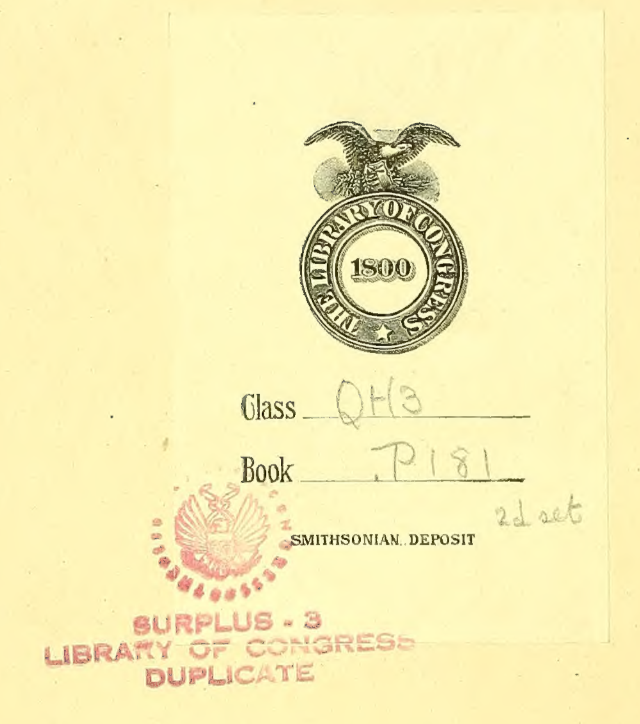



THE LIBRARY OF CONGRESS
1800

MÉMOIRES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE.

MÉMOIRES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE,

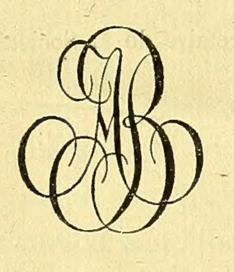
PAR

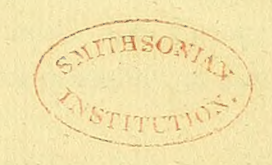
LES PROFESSEURS DE CET ÉTABLISSEMENT.

OUVRAGE ORNÉ DE GRAVURES.

DÉDIÉ AU ROI.

TOME HUITIÈME.





A PARIS,

CHEZ A. BELIN, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,

RUE DES MATHURINS S.-J., HÔTEL DE CLUNY.

1822.



NOMS DES PROFESSEURS.

(PAR ORDRE D'ANCIENNETÉ.)

Messieurs,

A. THOUIN.	Culture et naturalisation des végétaux.
PORTAL	Anatomie de l'homme.
DE JUSSIEU	Botanique à la campagne.
VANSPAENDONCK. . .	Iconographie, ou l'art de dessiner et de peindre les productions de la nature.
LACÉPÈDE	Reptiles et poissons. Zoologie.
DESFONTAINES. . . .	Botanique au Muséum.
DE LAMARCK. . . .	Insectes, coquilles, madrépores, etc.
GEOFFROY-ST.-HILAIRE.	Zoologie. Mammifères et oiseaux.
HAÜY.	Minéralogie.
CUVIER	Anatomie des animaux.
VAUQUELIN.	Chimie des Arts.
LAUGIER.	Chimie générale.
CORDIER.	Géologie, ou Histoire naturelle du globe.
DELEUZE.	Secrétaire de la Société des Annales du Muséum.

MÉMOIRES
DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE.

ANALYSE
DU FRUIT DU BAOBAB ADANSONIA.

PAR M. VAUQUELIN.

Il paroît que c'est Thevet qui le premier a parlé du baobab sous le nom de l'arbre du Cap-vert. Prosper Alpin en a fait mention dans les plantes d'Égypte sous le nom de baobab. Jul. Cæs. Scaliger, de Subtilitate, lib. VI, le désigne sous le nom de guanabanus. L'Ecluse, de plantis exoticis, lib II., en parle sous le nom d'abavo ou d'abovi. Les habitans du Sénégal appellent cet arbre goui et son fruit boui. Les Français du Sénégal le distinguent sous le nom de calebassier, et son fruit sous celui de poire de singe.

Adanson qui a séjourné plusieurs années dans le Sénégal, et qui a été à même d'observer à loisir toutes les parties de cet arbre, est, sans contredit, celui qui en a donné la description la plus complette et la plus exacte avec de bonnes

figures. Il a même fait un historique fort intéressant de tout ce que l'on savoit dans le pays sur la durée, la grandeur et les usages de ce végétal et de ses parties (1).

Il paroît que le baobab est de tous les arbres connus le plus gros et le plus branchu : quand on le regarde de près, dit Adanson, il ressemble plutôt à une forêt qu'à un seul arbre : il y en a dont le tronc a jusqu'à soixante-dix-sept pieds de circonférence. Ses branches latérales en s'écartant de la verticale, ont au moins cent-cinquante pieds d'étendue d'une extrémité à l'autre.

D'après une supputation d'Adanson, le baobab vivroit plusieurs milliers d'années; les fleurs, d'après le même botaniste, sont plus grandes que celles du magnolia et ont une couleur blanche; elles ressemblent à celles des malvacées; ses feuilles ont quelque rapport à celles du maronnier d'Inde.

Le fruit de couleur brunâtre, de nature ligneuse, est un ovoïde allongé d'environ un pied de long et de six à sept pouces de diamètre à son milieu. Il y a de ces fruits qui ont jusqu'à un pied et demi de long : à l'état frais, ils sont recouverts d'un duvet fin de couleur verte. Il contient dans son intérieur un grand nombre de graines, dont chacune tient à un filament du placenta.

Les vaisseaux du placenta vont se fixer à l'autre extrémité du fruit et se divisent en plusieurs faisceaux d'où naissent sur deux rangs une infinité de filamens qui s'implantent à

---

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1761.

l'écorce, de manière à former des espèces de loges triangulaires de la longueur du fruit et où sont renfermées les graines. Adanson a trouvé de dix à quatorze de ces cloisons dans ces fruits.

Les graines sont entourées d'une matière blanche, grenue et brillante comme la fécule amylacée : cette matière a une saveur acide et légèrement sucrée. La graine dépouillée de cette substance présente la forme d'un rein, et est grosse comme un petit haricot. Indépendamment de la fécule, cette graine est encore recouverte d'une substance rougeâtre, facile à détacher, et qui laisse voir la véritable enveloppe de la graine, laquelle est noirâtre, dure et renfermant une amande blanche et douce (1).

Les graines environnées de leur parenchyme ayant été mises dans l'eau, et agitées de temps en temps, se sont dépouillées de leur fécule : une petite quantité de cette fécule s'est précipitée, mais la plus grande partie s'est dissoute, et a communiqué à l'eau beaucoup de viscosité et la propriété de mousser par l'agitation : l'eau avoit pris une légère saveur acide et sucrée.

On a passé dans un linge ce liquide pour en séparer la portion de fécule insoluble, ce qui ne s'est pas fait sans peine à cause de la viscosité; la liqueur qui a passé n'étoit pas limpide, il lui restoit un aspect opalin, il n'a pas été possible de la filtrer au papier.

---

(1) Quatre de ces graines ayant été mises en terre au mois de juillet, ont germé au bout de trois semaines, et donné une petite plante qui s'est élevée à la hauteur de quatre ou cinq pouces.

Alors on y a mêlé une certaine quantité d'alcool qui a produit une coagulation abondante dont la matière paroissoit due à un mucilage. On a passé, en pressant, la liqueur alcoolique dans un linge, pour en séparer le coagulum : ensuite on a filtré le liquide à travers le papier, mais malgré l'alcool elle a passé difficilement et sans limpidité. On a repassé sur le coagulum une nouvelle quantité d'alcool pour le dégager de tout ce qu'il auroit pu conserver de soluble et on l'a pressé.

Cette matière étoit blanche, demi transparente et occupoit un volume considérable qu'elle perdoit en grande partie en se desséchant; elle prenoit alors de la dureté, de la fragilité en conservant sa transparence. Cette matière desséchée présentoit une cassure vitreuse et brillante comme la gomme sénégal, brûloit en se ramollissant et exhalant une odeur semblable à celle des gommes. Elle se dissout facilement dans l'eau, et sa dissolution aqueuse mêlée avec une certaine dose d'alcool, se prend en gelée blanche et parfaitement transparente ; enfin traitée par l'acide nitrique, elle a fourni de l'acide oxalique et de l'acide mucique : cette gomme ressemble donc entièrement à la gomme d'Arabie.

De l'acide et de la matière sucrée du fruit du baobab.

La gomme ayant été séparée par l'alcool de la liqueur où elle étoit dissoute conjointement avec l'acide et le sucre, ces deux derniers devoient se retrouver seuls dans la liqueur alcoolique. Pour les obtenir on a d'abord séparé l'alcool par

la distillation, et ensuite on a évaporé une partie de l'humidité à une chaleur douce; enfin on a saturé l'acide par le carbonate de chaux ajouté par petites parties à la liqueur.

Le précipité formé dans cette opération a été traité par l'acide sulfurique, dans l'intention de dégager l'acide végétal de sa combinaison avec la chaux : l'effervescence qui a eu lieu par l'addition de l'acide sulfurique annonce que le précipité contenoit une portion de carbonate : le sulfate de chaux ayant été lavé, on a fait évaporer les liqueurs réunies.

On a obtenu un acide de couleur jaune, d'une saveur très-prononcée, mais malgré sa concentration, la liqueur où il étoit dissous n'a donné aucun signe de cristallisation; elle avoit la forme d'une mélasse épaissie. Craignant que quelques portions de gomme que cet acide auroit pu retenir ne missent obstacle à la cristallisation, je l'ai redissous dans l'alcool, mais il n'est rien resté, et la solution évaporée de nouveau, n'a pas plus cristallisée que la première fois, quoique fort acide.

Cet acide précipite l'acétate de plomb en flocons blancs qui se dissolvent dans un excès d'acide; ce précipité de plomb abandonné à lui-même ne prend point de forme cristalline comme le sorbate de plomb; cependant cet acide paroît avoir plus d'analogie avec l'acide malique qu'avec tout autre.

Nous avons fait sur une autre portion de suc de baobab, avec le carbonate de plomb, une opération semblable à celle que nous avons faite avec le carbonate de chaux; et nous avons obtenu un acide qui n'a pas cristallisé. On a également précipité par le sous-acétate de plomb une troi-

sième portion de suc de baobab dont la gomme avoit été séparée : le précipité décomposé par l'hydrogène sulfuré, a donné un acide qui n'a pas non plus cristallisé.

Du sucre du fruit du baobab.

Après avoir séparé l'acide de la matière sucrée qui avoit été en même temps que lui dissous dans l'alcool, on a réduit la dissolution sous forme de sirop par une évaporation ménagée. Dans cet état, il avoit une couleur jaune, une saveur sucrée, légèrement amère, soluble dans l'alcool, qui en précipitoit une petite quantité de sel calcaire sous forme de poussière blanche.

Ce sucre me paroît être du genre de ceux qui ne cristallisent pas, au moins la petite portion de celui-ci que j'ai pu me procurer, abandonnée pendant long-temps, n'a montré aucun signe de cristallisation, quoiqu'ayant été dissout plusieurs fois dans l'alcool qui auroit dû en séparer toute matière gommeuse.

De la matière parachymateuse insoluble du fruit du baobab.

Cette matière est insoluble dans l'eau, sans saveur quand elle a été bien lavée: en séchant elle se colore en jaune, prend une demi-transparence, l'élasticité de la corne, et comme elle difficile à diviser. Si on la met dans l'eau, elle se ramollit et se gonfle, mais ne se dissout pas. Soumise à l'action du feu dans un appareil fermé, elle fournit un liquide

très-acide, une huile brune assez abondante : ce produit donne cependant des vapeurs ammoniacales par l'addition de la potasse.

Cette matière a laissé vingt-deux et demi pour cent de charbon qui avoit conservé la forme de la matière employée; ce charbon a fourni une cendre composée de fer, de carbonate et de phosphate de chaux; elle contenoit aussi une petite quantité de potasse.

Ce parenchyme a, comme on voit, beaucoup d'analogie avec le corps ligneux qui seroit mêlé à une petite portion de gomme : il doit, en effet, contenir une portion de fibres provenant des pédoncules du fruit qui se rendoient aux graines : mais s'il contient une gomme, c'est assurément une gomme insoluble, car il avoit été amplement lavé. Il renferme aussi de la fécule amylacée, puisque mis en contact avec une dissolution d'iode, il prend une belle couleur bleue; d'ailleurs traité par l'acide nitrique il a donné de l'acide oxalique, de l'acide mucique, de la cire et une matière jaune, amère : il reste une substance blanche, très-divisée, comme de la pâte de papier, insoluble dans l'acide nitrique, et que je regarde comme du ligneux pur.

Fermentation du suc du fruit du baobab.

Désirant savoir si la fécule du baobab seroit susceptible de fermenter, et de donner naissance à une boisson alcoolique, j'en ai délayé quelques onces dans un litre et demi d'eau, et l'ai agité de temps en temps. Lorsque cette fécule

a été dissoute, on a passé la liqueur à travers un tamis grossier, afin qu'à l'exception des graines, toute la matière pût passer. Ensuite on a repassé cette même liqueur pour en séparer une espèce de parenchyme qui y étoit suspendu.

La liqueur ainsi passée et abandonnée à elle-même à une température de 14 à 15°, a donné au bout de trente-six heures des signes de fermentation par un trouble plus marqué, par quelques bulles d'air qui se sont développées à sa surface, et par l'odeur et la saveur légèrement alcoolique qu'elle a contractées: mais cette liqueur ne s'est point éclaircie, sans doute à cause de la viscosité produite par la gomme.

Bientôt après la saveur alcoolique a disparu, et l'acidité au contraire a augmenté; enfin elle a pris une odeur semblable à celle du vinaigre qui commence à se gâter.

Les passages subits de la liqueur de l'état sucré à l'état alcoolique, et de ce dernier à l'état acide, ne doit point étonner, parce que ce fruit ne contient qu'une petite quantité de sucre, et il contient déjà de l'acide et beaucoup de mucilage qui déterminent plus promptement ces transitions. Il n'est pas douteux qu'il n'y ait aussi dans ce fruit une certaine quantité de matière végéto-animale qui excite les premiers mouvemens dans la matière sucrée : l'on a vu, en effet, par la décomposition du parenchyme dont nous avons parlé plus haut, que parmi les produits qu'il a donnés, il y avoit une petite quantité d'ammoniaque.

Le suc du fruit du baobab contient en outre une matière colorante qui prend une belle couleur rouge de vin par les alcalis, et un sel calcaire qui est, sans doute, du malate de

chaux : cependant l'ammoniaque ne forme pas de précipité dans le suc qui contient ce sel.

D'après les expériences rapportées dans cette note, l'on voit que la substance qui environne les graines du fruit du baobab, est principalement composée d'une gomme semblable à la gomme du Sénégal, d'une matière sucrée susceptible de fermentation, mais incristallisable, de fécule amylacée, d'un acide, qui me semble être de l'acide malique, enfin d'une matière fibreuse de nature ligneuse.

La matière dont nous parlons infusée dans l'eau et passée donne une boisson que la réunion de la gomme, du sucre et de l'acide rend agréable; cependant quand la quantité d'eau est telle que la saveur sucrée et acide de la liqueur est agréable, la quantité de gomme est trop abondante, et trop sensible à la bouche.

Cette boisson abandonnée à elle-même subit en très-peu de temps la fermentation alcoolique, mais la quantité de sucre étant très-petite, la boisson qui en résulte est pauvre en alcool, par conséquent elle ne peut s'éclaicir ni se conserver long-temps : en effet, elle passe promptement à l'acide, en déposant une matière blanche.

Si l'on ajoutoit à l'infusion de cette matière une certaine quantité de sucre, une once sur un litre, par exemple, l'on obtiendroit une boisson plus spiritueuse, dont une portion de la gomme séparée pendant la fermentation, laisseroit la liqueur plus agréable et d'une conservation plus durable.

Usage des feuilles et du fruit du baobab au Sénégal.

Les nègres du Sénégal font usage de la poudre des feuilles et de l'écorce du baobab pour mêler à leurs alimens : ils appellent cette poudre l'alo. C'est dans l'intention d'entretenir la transpiration et calmer l'ardeur du sang et des urines. Adanson qui s'en est servi pour se préserver des fièvres ardentes qui moissonnent un grand nombre d'Européens pendant les mois de septembre et d'octobre, époque où les pluies venant à cesser, le soleil dessèche la terre, assure qu'elles ont en effet ces propriétés ; il en faisoit une tisane dont il buvoit une chopine tous les matins et soirs pendant ces deux mois. Il croit que c'est l'usage qu'il en a fait qui l'a préservé pendant cinq ans au Sénégal des diarrhées, des fièvres ardentes; maladies très à craindre dans ce pays. Pour preuve de ce qu'il avance, il dit que dans le mois de septembre 1751, où les fièvres ardentes furent plus répandues qu'on ne les avoit vues depuis long-temps au Sénégal, il continua ses chasses et ses herborisations fatigantes avec autant d'ardeur qu'il auroit pu le faire en France, et qu'un de ses amis qui, à son exemple, usoit de la même tisane fut aussi exempt de maladie, tandis que tous les officiers français étoient malades.

Le fruit du baobab n'a pas moins d'utilité que les feuilles, on mange la chair fongueuse qui entoure ses semences, dont le goût est agréable quand surtout le fruit est encore frais : il perd beaucoup en se desséchant, il fait cependant un objet de commerce en Egypte. Suivant Prosper Alpin les Maures

portent le fruit du baobab dans les pays voisins du royaume de Maroc, d'où il se répand dans toute l'Egypte.

Les habitans du Caire font un fréquent usage de la pulpe de ce fruit réduite en poudre, qu'ils appellent terre de Lemnos, pour chasser ou prévenir les fièvres pestilentielles, les crachemens de sang, la lienterie, la dyssenterie, etc.

RECHERCHES
SUR L'ACCROISSEMENT
ET LA
REPRODUCTION DES VÉGÉTAUX;

PAR M. H. DUTROCHET,
Correspondant de l'Institut de France, de la Société philomatique, etc.

SECTION III.

De l'accroissement des végétaux en longueur.

§ I.

L'accroissement des végétaux en longueur, se fait suivant les deux directions opposées des tiges et des racines. La cause à laquelle est due l'ascension des premières et le mouvement descendant des secondes est entièrement inconnue; toutefois, ce phénomène peut faire soupçonner qu'il existe une certaine corrélation entre la cause de la pesanteur et celle de la vie végétale. J'ai fait plusieurs expériences pour tenter d'éclaircir ce curieux mystère de la nature; mais comme elles sont trop incomplettes pour pouvoir être exposées ici, je me bornerai à étudier la manière dont les racines naissent et s'accroissent en longueur.

§ II.

De l'origine et de l'accroissement en longueur des racines.

Ce seroit probablement en vain qu'on chercheroit à voir l'origine des racines chez les végétaux dicotylés. Ces végétaux, doués d'une organisation dense, d'une texture serrée, laissent difficilement pénétrer l'observateur dans les mystères de leur organisation. Il n'en est pas de même de la plupart des végétaux monocotylés. Leur organisation permet d'appercevoir avec assez de facilité des phénomènes tout-à-fait inapercevables chez les premiers. Ainsi l'origine des racines m'a été dévoilée par plusieurs végétaux monocotylés, et entr'autres par le *nymphea lutea* et le *sparganium erectum*. La tige submergée du *nymphea* est couchée : les racines qui la fixent dans la vase naissent à sa partie inférieure; sa périphérie est marquée par les nombreuses cicatrices produites par la chute des feuilles des années précédentes. Si l'on examine l'intérieur de cette tige, on voit qu'elle est composée d'un système cortical fort mince et demi-transparent et d'un système central formé par un tissu cellulaire blanc dans lequel existent des faisceaux de fibres irrégulièrement flexueuses. Ces faisceaux de fibres sont enveloppés chacun par une couche d'une substance jaune et demi-transparente qui paroît être un *cambium* développé à la surface de ces faisceaux. Chacune des racines du *nymphea* correspond constamment à l'un de ces faisceaux de fibres, lequel est

toujours bifurqué à l'origine de la racine, ainsi que cela se voit dans la figure 13 *a*. Ce faisceau de fibres, appartenant au système central de la tige, occupe dans toute sa longueur le centre de la racine, dont il forme le système central. Autour de celui-ci existe le système cortical de la racine qui est composée d'une multitude de fibres longitudinales qui aboutissent inférieurement à un plateau qui les sépare du tissu cellulaire central de la tige. Les radicelles partent du système central de la racine et traversent, avant de se montrer en dehors, toute l'épaisseur du système cortical. Cherchons actuellement quelle est l'origine de cette racine. Pour y parvenir, le meilleur moyen est de faire une multitude de coupes transversales sur la tige, surtout aux endroits où l'on aperçoit de petits tubercules. De cette manière on finit par rencontrer des racines naissantes; l'on peut reconnoître ainsi le mode de leur origine et suivre le progrès de leur accroissement.

Les premiers rudimens observables de la racine consistent en un faisceau de fibres du système central, faisceau qui se ploye et forme un coude dans le voisinage du système cortical; ainsi qu'on le voit dans la figure 10 *a*. Lorsque ce faisceau coudé approche du système cortical, il se manifeste dans ce dernier une production ronde, aplatie, formant une sorte de poche composée de deux parois, l'une inférieure formant une convexité en dessous, l'autre supérieure à peu près plane. On voit cette poche orbiculaire en *b* (fig. 10); elle est recouverte par l'écorce de la tige. En poursuivant ce genre de recherches, par le moyen que j'ai indiqué, on rencontre des racines naissantes qui offrent des degrés de développement plus avancés. Ainsi l'on voit que la paroi

plane qui occupe la partie supérieure de la poche en question, devient un peu convexe en dessus (fig. 11 *b*); le faisceau de fibres coudées *a* touche à la poche, dans l'intérieur de laquelle on aperçoit des stries qui sont les rudimens des fibres corticales dont j'ai parlé plus haut. En continuant cette recherche, on voit que le faisceau de fibres coudées *a*, continuant à s'allonger, pénètre dans l'intérieur de la poche *b*, en poussant devant lui, à ce qu'il paroît, la paroi supérieure de cette poche qui lui sert pour ainsi dire de coiffe (fig. 12). Alors la poche pointe en dehors; elle a rompu l'écorce qui la recouvroit. On voit d'une manière plus distincte les fibres corticales qui sont dans son intérieur. Cette racine naissante continuant de s'accroître devient une racine parfaite. La figure 13 représente la coupe longitudinale d'une portion de cette racine; *c* système central de la tige; *b* système cortical; *a* faisceau coudé de fibres qui forme le système central de la racine; *d* fibres longitudinales dont l'assemblage forme le système cortical de la racine; *f* plateau où se fait l'insertion des fibres corticales de la racine. Ainsi, la racine du *nymphea* tire son origine d'un faisceau de fibres du système central de la tige, faisceau qui s'étant ployé en coude dans le voisinage de l'écorce, y a déterminé par son approche la formation d'une poche corticale subjacente à l'écorce de la tige et destinée à former le système cortical de la racine. Le faisceau coudé de fibres a pénétré dans l'intérieur de cette poche corticale et en est devenu le système central.

Cette observation nous apprend, 1°. que les systèmes central et cortical de la racine sont primitivement isolés; ils

existent tous les deux avant de former un tout organique par leur assemblage; 2°. que le système central pénètre dans l'intérieur du système cortical; 3°. que le système cortical de la racine se forme au dessous de l'écorce de la tige, de sorte que la racine perce cette écorce pour se produire au dehors et se trouve ainsi *coléorhizée.*

Les tiges du *nymphea* n'ont qu'un petit nombre de racines, et cependant la nature tend presque continuellement à en produire de nouvelles : mais ces racines naissantes avortent presque toujours. On trouve, à la partie inférieure de la tige couchée du *nymphea,* une assez grande quantité de petits tubercules noirs; ce sont des racines mortes au moment de se produire au dehors et dont l'intérieur s'est carbonisé. Il est à remarquer que chez le *nymphea*, il n'y a que les racines dont l'origine a lieu immédiatement au-dessous des feuilles qui soient douées de la faculté de se développer. Ces racines, d'abord flottantes dans l'eau, ne tardent point à s'enraciner dans la vase et ne forment point un ordre particulier de racines, comme on l'a dit. J'ignore pourquoi les racines qui naissent sur les autres parties de la tige ne se développent point et meurent; mais ces faits sont en harmonie avec ce que l'on observe dans l'embryon du *nymphea* lors de la germination. La radicule de cet embryon ne se développe pas; elle reste à l'état de simple mammelon radiculaire et meurt dans cet état; tandis que les racines adventives qui naissent au-dessous des premières feuilles se développent et fixent la plantule au sol. Les racines qui naissent au-dessous de ces feuilles ont un développement fort rapide et sont fort petites dans l'origine;

celles qui naissent sur les autres parties de la tige et qui doivent rester à l'état de simples *mammelons radicellaires* se forment avec beaucoup plus de lenteur; elles prennent sous l'état de *mammelon radicellaire* plus de développement que les premières; par conséquent les phénomènes dont je viens d'exposer la succession y sont bien plus visibles.

Plusieurs autres végétaux monocotylés m'ont offert le même mécanisme dans la formation des racines. Je me bornerai à rapporter ce que j'ai observé sur le *sparganium erectum*. Cette plante aquatique possède des tiges rampantes dans la vase et garnies de feuilles alternes qui se détruisent promptement. Dans l'aisselle de chacune de ces feuilles il existe un bourgeon. Chacune de ces tiges *b* (fig. 9) est terminée par un renflement *a* qui porte les feuilles aériennes et la tige florifère qui émergent de l'eau. Il est, en effet, fort remarquable que cette plante, comme beaucoup d'autres, possède deux sortes de tiges, l'une souterraine et l'autre aérienne, souvent différentes par leur organisation. Chez le *sparganium erectum*, la tige aérienne naît toujours du bourgeon terminal *a* de la tige souterraine *b*, dont les bourgeons latéraux *c* avortent la plupart du temps. Nous verrons tout à l'heure quelle est l'origine de cette tige souterraine. Cette tige rampante est composée d'un système central brunâtre dans lequel on remarque beaucoup de fibres flexueuses, et d'un système cortical de couleur blanche qui ne paroît composé que de tissu cellulaire ; l'épiderme est brun rougeâtre. Le renflement *a* (fig. 9) produit des racines à sa partie inférieure et latérale. Les couleurs tranchées des deux systèmes cortical et central permettent d'en apercevoir l'origine. On voit d'abord

une petite flexuosité *d* de l'une des fibres du système central; elle correspond à une petite calotte dont la couleur rougeâtre tranche vivement avec la blancheur du système cortical dans lequel elle se trouve. Bientôt la calotte rougeâtre augmente de diamètre et elle s'approche de la surface extérieure de l'écorce, suivie dans ce mouvement par la production du système central dont la pointe est enveloppée par la courbe qu'elle décrit : on voit en *h* et en *g* deux degrés différens du développement de cette racine. On ne tarde point à reconnoître que la calotte rougeâtre qui recouvre et enveloppe sa pointe est l'épiderme de l'écorce de la racine naissante. Dans un degré de développement plus avancé, on voit cette dernière percer l'épiderme de l'écorce et se produire au dehors comme on le voit en *i*. Nous trouvons dans cette observation une confirmation de ce que nous avons vu dans le *nymphea*. Le système central et le système cortical de la racine sont isolés dans le principe et le premier pénètre dans l'intérieur du dernier. La racine naissante est de même coléorhizée, parce qu'elle naît pourvue de son écorce au dessous de l'écorce de la tige qu'elle perce pour se produire au dehors. La couleur rougeâtre de l'épiderme sert ici à le faire apercevoir dès l'origine. Chez les dicotylés on n'aperçoit point de même l'isolement primitif des deux systèmes cortical et central de la racine; mais on voit que cette dernière naît au-dessous de l'écorce, de la même manière que cela a lieu chez les monocotylés; en sorte que toute racine naissante est nécessairement coléorhizée. On aperçoit clairement cette disposition dans les racines des plantes herbacées qui ont un système cortical épais. Lorsque, par exemple, on plante au printemps des racines de carotte (*daucus*

carota) que l'on a ôtées de terre avant l'hiver, ces racines ne tardent point à produire des radicelles sur un grand nombre de points de leur pourtour. On voit, en coupant la racine, ces radicelles qui percent l'épais système cortical au-dessous duquel elles sont nées; on voit qu'elles sont pourvues dès leur origine d'un système cortical particulier; en sorte que, pour se produire au dehors, elles percent de vive force toute l'épaisseur du système cortical de la racine mère. La gaîne corticale qu'elles se forment dans ce trajet est leur coléorhize. Cette gaîne corticale est quelquefois assez facile à apercevoir sur les boutures des végétaux ligneux. On la voit, par exemple, avec beaucoup de facilité sur le *rubus fructicosus*. On sait que ce végétal ligneux produit de longues tiges qui s'enracinent par leur extrémité, lorsque celle-ci vient à toucher la terre. On peut, à l'œil nu, voir les coléorhizes des racines qui naissent dans cet endroit. A l'aide de la dissection et de la loupe on voit les racines naissantes au-dessous de l'écorce de la tige qu'elles soulèvent avant de la rompre pour se produire au dehors. La coléorhize des racines naissantes est également très-facile à voir chez le *phaseolus vulgaris*, le *pisum sativum*, le *vicia faba*, etc. Il résulte de ces faits que les racines, soit qu'elles partent de la tige, soit qu'elles émanent de plus grosses racines, sont toujours coléorhizées, c'est-à-dire, qu'elles percent de vive force l'écorce au-dessous de laquelle elles sont formées et qui leur sert de gaîne. Le plus ordinairement elles contractent promptement adhérence avec cette gaîne ou coléorhize: ce qui empêche souvent de l'apercevoir.

C'est spécialement par leur pointe que les racines croissent en longueur, ainsi que le pensoit Duhamel; cependant une

racine dont la pointe est coupée s'accroît encore un peu, ainsi que je l'ai observé. Je reviendrai plus bas sur ce dernier phénomène en traitant de l'élongation considérée en général. Je me bornerai ici à étudier la manière dont les racines s'allongent par leur pointe.

Lorsque la racine naissante a percé la coléorhize qui l'emprisonnoit, elle s'allonge graduellement, semblable à un cône dont la pointe, en apparence toujours entière, seroit le siége d'un développement de totalité, en sorte que la pointe de la racine seroit toujours la même; elle seroit seulement sans cesse portée en avant par l'accroissement intérieur dont elle est le siége. La racine seroit en cela bien différente de la tige qui, comme on le sait, s'allonge en produisant successivement au dehors des parties qui sortent les unes de l'intérieur des autres. Mais cette différence entre l'élongation des tiges et des racines n'est qu'apparente; elle s'évanouit par un examen plus attentif.

La pointe des racines, observée à la loupe, offre une partie terminale qui est transparente; c'est le système cortical qui enveloppe, en le dépassant, le système central de même terminé en pointe et reconnoissable à son opacité : si l'on observe avec assiduité l'accroissement de la pointe d'une racine, on s'aperçoit que la partie corticale transparente qui la termine n'est point toujours la même; elle se renouvelle de temps en temps par le mécanisme que je vais indiquer. Pour faire cette observation il faut faire développer des plantes dans de l'eau, en plaçant des graines germées sur un bocal dont le couvercle de bois soit percé de trous pour recevoir les radicules qui se développeront et produiront des racines latérales dans l'eau

dont le bocal sera rempli. Il arrive presque toujours que la racine pivotante meurt assez promptement à son extrémité : ainsi, c'est sur les racines latérales qu'il faut faire l'observation dont il s'agit. En observant ces racines au moyen d'une loupe, on voit que bientôt leur pointe se dépouille d'une enveloppe corticale extrêmement mince et semblable à un épiderme. Ce dépouillement commence à se faire par la base du bourgeon, et les lambeaux de l'enveloppe ou coîffe corticale qui recouvroit ce dernier, se ploient en une spirale dont les tours s'avancent vers la pointe du bourgeon. Ces lambeaux, quelque temps adhérens à la racine, ne tardent point à s'en détacher. Il résulte de là que la racine possède une pointe corticale nouvelle qui est sortie de l'intérieur de l'ancienne au moyen de la rupture et de la disparition de celle-ci. J'ai fait cette observation sur des racines de *vicia faba*, de *phaseolus vulgaris*, de *pisum sativum* et de *mirabilis jalappa*. Chez cette dernière plante la rupture de la première coîffe corticale et l'émersion de la nouvelle pointe de la racine est même visible à l'œil nu, mais les ruptures subséquentes ont besoin, pour être vues, du secours du microscope ou au moins d'une loupe d'un pouce de foyer. Il faut que la pointe de la racine, pour être observée commodément, soit plongée dans l'eau; car ce n'est qu'au moyen de l'immersion des objets dans ce fluide qu'on peut faire des observations d'une grande délicatesse. J'ai vu le même phénomène, avec la plus grande évidence, dans les racines du *sagittaria sagittifolia*. Chez ce végétal la pointe des racines se dépouille de petites coîffes corticales qui se détachent non par lambeaux, mais dans leur entier : et que l'on ne pense pas que je m'en sois laissé imposer en confon-

dant les tiges souterraines et rampantes dans la vase que possède ce végétal avec ses racines. En général, pour voir avec facilité la desquammation de la pointe du bourgeon de la racine, il faut observer des racines qui se soient développées dans l'eau ou dans la vase très-liquide; car lorsque les racines se développent dans la terre, la coîffe corticale dont leur pointe se dépouille ne peut être aperçue, parce qu'elle reste dans le sol lorsqu'on arrache la plante, ou parce qu'elle s'y décompose rapidement, à raison de son excessive ténuité. Au reste, il n'arrive pas toujours que la rupture des coîffes corticales dont se dépouille le bourgeon de la racine s'opère à la base de ce dernier. La première coîffe de la racine du mirabilis jalappa, par exemple, se rompt à sa pointe, et je soupçonne que chez beaucoup de végétaux il n'y a point de dépouillement réel de la pointe de la racine, mais que la nouvelle pointe perce la coîffe qui la recouvre sans cesser de lui rester adhérente.

Il résulte de ces observations que l'élongation de la pointe des racines s'opère au moyen de l'émersion successive de parties qui sortent les unes de l'intérieur des autres. Les coîffes successives dont se dépouille la pointe de la racine sont des *coléorhizes* successives qui diffèrent de la coléorhize primitive ou originaire dont nous avons fait mention plus haut, en cela que cette dernière est plutôt une dépendance de la racine mère que de la racine naissante qu'elle recouvre.

§ III.

De l'origine et de l'accroissement en longueur des tiges.

La tige de tous les végétaux phanérogames et de beaucoup de cryptogames est pourvue de feuilles. Il n'existe, à cet égard, que des exceptions apparentes. C'est, par exemple, l'extrême petitesse de ces organes qui a fait croire que la cuscute (*cuscuta europæa*) en étoit dépourvue. Cette plante possède une feuille rudimentaire à la naissance de chacun de ses rameaux.

L'origine de toutes les feuilles n'est point la même; quelques-unes doivent leur origine à une rupture du tissu végétal; d'autres sont les produits d'un développement végétatif particulier: c'est ce que nous allons voir par l'étude du développement des feuilles chez plusieurs végétaux.

Le *sparganium erectum*, ainsi que nous l'avons dit plus haut, possède des tiges souterraines, munies latéralement de feuilles et de bourgeons alternes. Ces tiges se terminent par un renflement (*a*, fig. 9), lequel porte un bourgeon à feuilles et à tiges aériennes. Dans les aisselles des feuilles de ce bourgeon aérien, il se développe de chaque côté des bourgeons à tige souterraine, dont voici l'origine et le développement. On remarque d'abord une petite saillie *n* du système central, saillie qui correspond par sa pointe à une petite calotte hémisphérique de couleur jaunâtre et composée de couches concentriques *m* : elle occupe la partie la plus extérieure de l'écorce dont elle fait partie, et se trouve placée dans l'inter-

valle qui sépare deux des feuilles du bourgeon aérien. La saillie du système central, d'abord séparée de cette calotte, s'en approche, s'en enveloppe, ou s'introduit dans son intérieur : elle la presse par son développement et la pousse contre la base de la feuille extérieure *k*, dont elle perce de vive force toute l'épaisseur : on voit alors que la calotte hémisphérique a pris une forme conique, et qu'elle compose le système cortical du bourgeon dont la saillie *n* forme le système central. Bientôt ce bourgeon souterrain prend un accroissement assez considérable : il est de couleur rose, lisse et pointu par son extrémité : en le disséquant avec soin, on voit que les couches concentriques dont son système cortical étoit primitivement composé, sont devenues de petites enveloppes coniques sans aucune ouverture, semblables à des éteignoirs contenus les uns dans les autres (*o*, fig. 9). M. Mirbel a donné le nom de *piléole* à une enveloppe pareille qu'il a observée recouvrant la gemmule dans la graine des graminées et des cypéracées. C'est sous ce même nom que je désignerai, dans le bourgeon, les petits éteignoirs dont il est ici question.

Le bourgeon souterrain ayant acquis une longueur d'environ deux centimètres, la piléole la plus extérieure s'ouvre par sa pointe, et bientôt après se fend longitudinalement par l'effet de la pression qu'exerce contre ses parois intérieures la seconde piléole qui tend à se produire au dehors : celle-ci, après son issue, forme à son tour l'extrémité de la tige souterraine naissante. La première piléole déchirée latéralement, mais non jusqu'à sa base, devient une feuille engaînante. Bientôt après la seconde piléole se déchire à son tour, pressée par le développement des piléoles qu'elle recouvre. La scissure

latérale de cette seconde piléole a lieu dans un sens diamétralement opposé à celui dans lequel s'est opérée la scissure de la première; elle devient de même une feuille engaînante, alterne par sa position avec celle qui s'est formée avant elle. Les piléoles contenues les unes dans les autres continuent ainsi de se développer; elles sortent successivement de l'intérieur de celles qui les précèdent, et leur scissure latérale, dans des sens alternativement opposés, en fait des feuilles engaînantes alternes. Le développement en longueur du système central *p* (fig. 9) est la cause de cette émersion successive des piléoles. C'est lui qui les pousse continuellement en avant; il envoie des prolongemens sous forme de fibres ou de vaisseaux dans l'intérieur de chacune des piléoles qui deviennent feuilles. Lorsque la tige a acquis une certaine longueur, on cesse d'apercevoir des piléoles dans son intérieur : on n'y voit que des feuilles toutes formées; mais la transition des piléoles aux feuilles rudimentaires toutes formées dans le bourgeon est perceptible pour l'œil de l'observateur. J'ai observé jusqu'à douze piléoles successives et parfaitement closes, dont la déchirure latérale a fait des feuilles alternes. Aux piléoles complétement fermées succèdent une ou deux piléoles incomplètes qui présentent à leur sommet une ouverture dirigée latéralement, et qui paroît s'être faite spontanément; car il est évident qu'elle n'est point le résultat d'une déchirure opérée de vive force par le développement des piléoles subjacentes, comme cela avoit lieu pour les premières piléoles. A ces piléoles incomplètes succèdent des piléoles fendues spontanément dans toute leur longueur, c'est-à-dire, des feuilles toutes formées dans le bourgeon. Celles-ci sont destinées à se déve-

lopper dans l'atmosphère. Elles sont assises sur le renflement *a* (fig. 9), que forme à son extrémité la tige souterraine parvenue au terme de son accroissement. Ainsi, il n'existe véritablement aucune différence d'origine entre les feuilles souterraines et les feuilles aériennes du *sparganium erectum ;* les premières naissent de piléoles déchirées latéralement de vive force, les secondes naissent de piléoles fendues spontanément. Les feuilles souterraines ensevelies dans la vase ne tardent point à se pourrir, et les bourgeons situés dans leur aisselle restent à découvert ainsi qu'on le voit en *c* (fig. 9).

Le *typha latifolia* offre à l'observation des phénomènes exactement semblables à ceux que nous venons d'étudier dans le *sparganium erectum.* Les bourgeons aériens donnent de même naissance, dans l'aisselle de leurs feuilles, à des bourgeons de tige souterraine. Ces bourgeons sont, dans l'origine, beaucoup plus gros que ceux du *sparganium erectum;* leur structure est très-facile à apercevoir. Le bourgeon paroît d'abord tel qu'on le voit en *a* (fig. 8). Une calotte corticale composée de couches concentriques paroît à la partie extérieure de l'écorce dans l'intervalle de deux feuilles. Le système central *b* se courbe en bosse pour se porter vers cette calotte, dont il est séparé par le tissu cellulaire cortical qui est de couleur blanche. Bientôt le prolongement *b* arrive à la calotte corticale; sa pointe touche le centre de cette dernière, comme on le voit en *c;* plus tard le prolongement *b*, sans cesse augmenté de longueur, s'introduit dans l'intérieur de la calotte *d*, dont les couches, de concentriques qu'elles étoient, deviennent coniques. C'est l'origine des piléoles, dont

la scissure latérale formera des feuilles, de la même manière que cela a lieu dans le *sparganium erectum*.

Les bourgeons dont nous venons d'étudier le développement naissent dans l'intervalle des feuilles de la même manière que les bourgeons des monocotylés bulbifères. Ces derniers se développent par un mouvement ascendant entre les feuilles dont l'intervalle leur a servi de lieu d'origine. Dans le *sparganium erectum* et le *typha latifolia*, ces bourgeons, au lieu de tendre à s'élever dans l'atmosphère, tendent à s'enfoncer dans la vase par un mouvement horizontal : pour y parvenir, ils percent de vive force toute l'épaisseur des feuilles qui leur sont extérieures. C'est la position souterraine de ces tiges qui a porté les botanistes à les considérer comme des racines; mais il est évident que telle n'est point leur nature : premièrement, parce qu'elles sont pourvues de feuilles; secondement, parce qu'elles naissent de bourgeons situés dans les aisselles des feuilles; troisièmement enfin, parce que les véritables racines existent avec elles, et qu'elles en diffèrent autant par leur organisation que par le mode de leur origine.

Ces observations nous apprennent 1°. que les systèmes central et cortical de la tige sont primitivement isolés; ils existent tous les deux avant de former un tout organique par leur assemblage; 2°. que le système central pénètre dans l'intérieur du système cortical; 3°. que le système cortical de la tige naissante est formé par la partie extérieure de l'écorce de la tige mère.

En comparant ces résultats à ceux que nous avons obtenus par l'observation de l'origine des racines, nous voyons qu'ils sont exactement semblables, hormis dans un seul point. La

racine naissante prend son écorce au-dessous du système cortical de la tige ou de la racine mère; la tige naissante, au contraire, emprunte son écorce à la partie extérieure du système cortical de la tige mère. Ces deux productions végétales se ressemblent en cela, que chez l'une comme chez l'autre, les deux systèmes cortical et central, primitivement isolés, se réunissent pour former la tige ou la racine naissante; le système central pénètre dans l'intérieur du système cortical. Ainsi, il est prouvé par l'observation que la génération par bourgeons consiste dans la pénétration intime du système cortical préexistant par une production du système central. C'est le système cortical qui donne la forme extérieure au produit de cette génération.

Les racines et les tiges se ressemblent encore en cela que l'élongation de leur pointe s'opère au moyen de la rupture successive de coïffes ou de piléoles corticales, en sorte que, chez les unes comme chez les autres, la pointe nouvelle est le résultat d'une *production médiane*, et sort de l'intérieur des parties anciennes. Malgré l'analogie de développement que l'on observe dans les bourgeons des tiges et des racines, jamais ces deux organes ne se métamorphosent l'un dans l'autre, c'est-à-dire, que jamais un bourgeon de tige ne devient un bourgeon de racine, et que jamais un bourgeon de racine ne devient un bourgeon de tige. C'est ce que j'ai observé chez plusieurs végétaux. Lorsque, par exemple, les tiges du *rubus fructicosus* courbées vers la terre qu'elles atteignent par leur extrémité viennent à s'enraciner, c'est toujours au moyen de racines nées latéralement sur l'extrémité de cette tige dont le bourgeon terminal reste constamment bourgeon de tige et

produit le jet nouveau qui s'élève. Cette observation peut servir à distinguer les tiges souterraines des véritables racines; celles-ci peuvent produire des tiges au moyen de bourgeons adventifs latéraux, mais elles n'en produisent jamais par leur bourgeon terminal, lequel reste constamment bourgeon de racine. De même les tiges souterraines se changent insensiblement en tiges aériennes par la continuité du développement de leur bourgeon terminal, lequel ne se change jamais en bourgeon de racine.

Les observations que nous avons rapportées plus haut prouvent que les feuilles sont produites par la scissure de piléoles successives, qui, dans le fait, ne sont que des couches successives d'écorce recouvrant la pointe du bourgeon. Cela est bien prouvé pour les feuilles des typhinées dont la base est engaînante et qui sont composées de nervures longitudinales; cela n'est pas moins certain pour les végétaux qui appartiennent aux familles des graminées et des cypéracées et qui possèdent des feuilles à nervures longitudinales. Je m'en suis assuré par l'observation, et cet accord de faits m'autorise à considérer toutes les feuilles à nervures longitudinales comme devant leur origine à des piléoles fendues latéralement. Mais en est-il de même des feuilles dont les nervures, au lieu d'être longitudinales, sont opposées et inclinées sur un axe commun? Prenons encore ici l'observation pour guide.

Les tiges souterraines que nous avons observées chez les typhinées, les graminées et les cypéracées, n'existent pas seulement chez les monocotylés; on les rencontre assez fréquemment chez les dicotylés. Le *solanum tuberosum*, le *tanacetum vulgare*, le *gratiola officinalis*, etc., possèdent des tiges

souterraines. Les appendices que l'on nomme *filets* dans le *fragaria vesca* sont les analogues de ces tiges souterraines; mais ici ces tiges ne s'enfoncent point dans la terre; elles rampent à la surface du sol. Les tiges souterraines que l'on observe chez les dicotylés sont pourvues de feuilles engaînantes à nervures longitudinales, bien que les feuilles aériennes de ces mêmes plantes aient souvent une forme bien différente; mais malgré cette différence de formes, il est facile à l'observateur de suivre la transition insensible qui existe entre ces feuilles. Choisissons pour cette observation le *tanacetum vulgare* dont les feuilles aériennes sont deux fois ailées.

Les tiges souterraines du *tanacetum vulgare* sont pourvues de feuilles engaînantes et à nervures longitudinales. Ces feuilles, qui sont étiolées et fort petites, naissent visiblement de la déchirure latérale d'étuis coniques ou de piléoles incomplètes et ouvertes à leur sommet; ces piléoles sont très-probablement complètes dans l'intérieur du bourgeon, mais leur extrême petitesse ne permet pas de s'en assurer de manière à ne laisser aucun doute. Toutefois d'après les principes établis plus haut, il me suffit d'avoir observé que ces feuilles sont engaînantes, à nervures longitudinales, et qu'elles naissent de la déchirure d'un étui conique, pour décider qu'elles doivent leur origine à des piléoles successives. Il ne s'agit donc que de savoir s'il existe une transition insensible entre ces feuilles sessiles à nervures longitudinales, et les feuilles aériennes qui sont pétiolées et deux fois ailées, pour pouvoir décider si ces dernières doivent, comme les premières, leur origine à des piléoles.

Lorsque la pointe d'une tige souterraine de *tanacetum vul-*

gare arrive à la surface du sol, les feuilles sessiles et à nervures longitudinales que contient le bourgeon deviennent pétiolées et ailées. Voici comment cette métamorphose s'opère. Les nervures postérieures de la feuille souterraine, c'est-à-dire, celles qui sont opposées à la scissure, grossissent, s'allongent et se séparent les unes des autres à leur sommet. Ces nervures postérieures ainsi séparées les unes des autres développent sur leurs bords des filets latéraux qui sont des rudimens de folioles. Ainsi, la première des feuilles aériennes que produit la tige souterraine, est encore sessile, engaînante et à nervures longitudinales; mais les nervures postérieures, plus longues que les nervures latérales et isolées les unes des autres au sommet de la feuille, sont garnies de filets en forme de franges sur leurs bords. La feuille qui se développe immédiatement après celle-ci possède un pétiole; il est dû à l'allongement et au développement des nervures postérieures de la feuille engaînante. Les nervures longitudinales et latérales de celle-ci forment la base amplexicaule du pétiole. Les nervures postérieures, appelées seules à former la feuille aérienne, se divisent en deux ordres; les unes forment l'arête ou l'axe central de la feuille; les autres se courbent à droite et à gauche de cet axe, pour former les folioles, qui elles-mêmes se subdivisent de la même manière pour former les folioles secondaires de la feuille deux fois ailée. Ainsi la feuille aérienne est une modification de la feuille souterraine; son origine doit donc nécessairement être la même, c'est-à-dire, qu'elle doit naître d'une piléole; mais cette origine échappe à l'observation, parce qu'elle a lieu dans l'infiniment petit.

Chez le *sagittaria sagittifolia* on aperçoit avec encore

plus de facilité, la transition de la piléole de la tige souterraine à la feuille aérienne composée exclusivement de nervures longitudinales, ainsi que la transition de cette dernière à la feuille sagittée que cette plante ne possède que vers sa deuxième année.

On peut observer des phénomènes analogues chez le *fragaria vesca.* Cette plante possède deux sortes de tiges; les unes florifères et redressées, les autres rampantes, mais non souterraines. Ces tiges rampantes sont pourvues de feuilles engaînantes et à nervures longitudinales. Des bourgeons naissent dans leur aisselle. Dans plusieurs espèces du *fragaria vesca*, la nervure postérieure de la feuille engaînante, née sur la tige rampante, s'accroît en longueur et développe les deux appendices latéraux qui constituent la feuille à nervures opposées sur un axe. Le reste de la feuille engaînante primitive forme les deux stipules que l'on observe à la base du pétiole de cette feuille secondaire.

Ainsi la feuille à nervures opposées sur un axe naît du développement de quelques-unes des nervures longitudinales de la feuille primitive; et les stipules, ordinairement au nombre de deux, naissent des deux portions latérales de cette même feuille primitive qui sont restées étrangères à la formation de la feuille secondaire.

Doit-on conclure de ces observations que toutes les feuilles en général naissent du développement des piléoles? Non sans doute. L'observation prouve ici le contraire et fait voir en même temps combien l'on doit se tenir en garde contre le penchant que l'on a souvent à généraliser. Il y a des feuilles qui naissent d'un développement particulier des rameaux du végétal, ra-

meaux qui changent, pour ainsi dire, de nature et se métamorphosent en feuilles. Ce phénomène, dont la première observation appartient à Ramathuel, a été depuis développé par M. Tristan (1). Ce dernier a prouvé que les organes caulinaires des *asparagus* et des *ruscus* que l'on regarde ordinairement comme des feuilles, sont véritablement des rameaux qu'il considère comme *avortés*, et qu'il eût mieux fait, selon nous, de considérer comme des rameaux métamorphosés ou développés d'une manière particulière. Il donne à ces organes foliacés le nom de *ramules* que nous adoptons. Les feuilles semblables à celles dont nous avons observé plus haut l'origine, existent chez les *asparagus* et les *ruscus*, conjointement avec les ramules; elles enveloppent originairement la pointe du bourgeon. Ces feuilles se disposent le long de la tige et à l'origine des rameaux chez les *asparagus*; elles restent toujours souterraines chez les *ruscus*; ainsi l'observation prouve qu'il y a deux espèces de feuilles : 1°. les feuilles qui tirent leur origine des piléoles qui enveloppent originairement la pointe du bourgeon, et que je nomme *feuilles piléolaires*; 2°. les feuilles qui tirent leur origine de rameaux métamorphosés et que je nomme *feuilles ramules*. Ces dernières n'enveloppent point originairement la pointe du bourgeon, ainsi que nous allons le voir tout à l'heure.

L'*hydrocotile vulgaris* possède des tiges rampantes dont le bourgeon terminal est composé de piléoles emboîtées les unes dans les autres. Le mode de cet emboîtement est le même que celui que nous avons exposé plus haut pour le

(1) Bulletin des Sciences par la Société philomatique, juillet 1813.

sparganium erectum. Ces piléoles sont de même parfaitement closes. C'est dans l'aisselle de ces piléoles que se développent les feuilles peltées que possède la plante, et voici le mécanisme de ce développement. Dans l'aisselle de la troisième piléole (en comptant la plus extérieure pour la première) on aperçoit un simple bourgeon arrondi; dans l'aisselle de la seconde piléole on trouve une feuille qui commence à se développer et qui est telle qu'on la voit dans la figure 44; *a* pétiole fort court et relativement fort gros; *b* lobe antérieur ou primitif; *c c* lobes latéraux nés postérieurement au lobe antérieur, comme on peut en juger à leur moindre développement; *d d* bourgeons ou rudimens de nouveaux lobes latéraux. Dans l'aisselle de la première piléole on trouve une feuille plus avancée dans sa formation et telle qu'elle est représentée par la figure 45. *a* pétiole, *c* limbe de la feuille composée de neuf lobes disposés circulairement autour de l'extrémité du pétiole. Huit de ces lobes sont nés successivement par paires à droite et à gauche du lobe primitif *b*. Ces lobes sont confluens à leur base, en sorte qu'ils correspondent tous à une petite portion du limbe qui est située au centre. C'est cette portion commune et centrale qui prend spécialement de l'accroissement, et il en résulte la formation de la feuille peltée (fig. 46) dont les crénelures sont engendrées par les lobes que présente la feuille dans son état primitif. Il résulte de cette observation, 1°. que les feuilles peltées de l'*hydrocotile vulgaris* naissent de petits bourgeons situés dans les aisselles des piléoles, et que par conséquent ces feuilles n'enveloppent point originairement la pointe du bourgeon qui termine la tige; 2°. que les rameaux concentriques,

dont se compose le limbe de ces feuilles naissent les uns après les autres de petits bourgeons particuliers et s'accroissent par un développement végétatif. Par conséquent la feuille peltée de l'*hydrocotile vulgaris* est véritablement une *feuille ramule*. La *feuille piléolaire* de cette plante ne prend aucun développement; ses rudimens disparoissent immédiatement après l'émersion de la *feuille ramule* qu'elle recouvre. Le *potamogetum natans* offre une organisation semblable; chez lui la feuille piléolaire, qui est amplexicaule et que les botanistes désignent sous le nom de *stipule caulinaire*, prend un accroissement assez considérable; mais elle ne vit pas aussi long-temps que la feuille ramule qui naît dans son aisselle et qui est pétiolée. Cette suite d'observations nous donne le droit d'affirmer, en nous appuyant sur l'analogie, que la feuille des *magnolia* et celle du *liriodendrum tulipifera* sont des feuilles ramules, et que les pérules qui renferment complétement ces feuilles dans le principe, sont des piléoles qui se divisent en deux feuilles piléolaires considérées par les botanistes comme des stipules. On en pourroit dire autant de beaucoup d'autres végétaux.

Dans la plupart des circonstances il est fort difficile de décider si la feuille d'un végétal est une *feuille piléolaire* ou une *feuille ramule*. Cependant il est quelques données qui peuvent servir à décider cette question : par exemple, toutes les fois qu'une feuille est amplexicaule, ou possède un pétiole amplexicaule, on peut, je crois, affirmer que c'est une feuille piléolaire, car cette forme révèle évidemment son origine; on en peut dire autant des feuilles dont le pétiole porte deux stipules latérales; car nous avons vu, par l'observation du

fragaria vesca, que ces deux stipules sont des fragmens de la piléole primitive. Toutes les fois, au contraire, que la feuille est, dans l'origine, complétement renfermée dans une pérule formée par une ou par plusieurs stipules caulinaires, on peut affirmer que cette feuille est une feuille ramule; car la pérule qui l'enveloppe n'est dans le fait qu'une modification de la piléole.

§ IV.

Coup-d'œil général sur le mécanisme de l'élongation des tiges et des racines.

Lorsqu'on se contente de jeter un coup-d'œil superficiel sur le phénomène de l'élongation des tiges, on est tenté de croire que ce phénomène n'a point lieu de la même manière chez les monocotylés et chez les dicotylés. En effet, l'élongation des tiges des monocotylés paroît être le résultat du développement d'une suite de cônes ou de tubes emboîtés les uns dans les autres, de manière que les nouveaux sortent de l'intérieur des anciens; tandis que chez les dicotylés l'élongation des tiges semble provenir du développement d'une suite de cônes emboîtés les uns dans les autres, de sorte que les plus nouveaux sont à l'extérieur et les plus anciens au centre de la tige. Mais une semblable manière d'envisager le phénomène en question seroit évidemment erronée en cela que l'on confondroit le phénomène de l'accroissement en longueur avec celui de l'accroissement en diamètre. Le fait est que l'élongation des tiges a lieu chez les dicotylés comme chez les monocotylés au moyen d'un développement successif de

tubes ou de cônes emboîtés les uns dans les autres, et dont les plus nouveaux sortent de l'intérieur des anciens. Les cônes ligneux qui se recouvrent en sens inverse, chez les dicotylés, sont les résultats de l'accroissement en diamètre; ils n'opèrent point l'élongation des tiges. J'ai déjà exposé une partie de cette vérité en traitant de l'accroissement en diamètre chez les monocotylés; j'y reviens ici avec plus de détail. Dans une tige de dicotylé nouvellement sortie du bourgeon, le système central n'est composé que de la moëlle et de l'étui médullaire; ce dernier est formé par un assemblage de fibres et de vaisseaux parmi lesquels on compte beaucoup de trachées : ces fibres et ces vaisseaux se divisent et pénètrent dans les pétioles des feuilles; il n'y a point encore d'aubier. L'étui médullaire de la branche nouvelle prend son origine *en dedans* de l'étui médullaire de la branche mère. C'est un fait dont je me suis assuré par des observations multipliées. Les étuis médullaires des branches successives sont emboîtés les uns dans les autres, de telle manière que les plus nouveaux sortent de l'intérieur des plus anciens. Ainsi le phénomène de la production des fibres ascendantes du système central a lieu exactement de la même manière chez les dicotylés et les monocotylés. Chez les uns comme chez les autres, l'élongation du système central des tiges s'opère au moyen d'une production de fibres et de vaisseaux qui naissent au centre de ce système. Si j'ai comparé ces productions successives à des tubes qui sortent les uns de l'intérieur des autres, c'est pour rendre plus facile à comprendre ce fait qui dans le vrai ne se trouve point exposé d'une manière exacte par cette comparaison. L'étui médullaire produit sans cesse, par sa surface intérieure, de nou-

veaux faisceaux de fibres et de vaisseaux destinés à pénétrer dans les feuilles nouvelles, mais ces faisceaux successifs ne forment point de tubes successifs ; c'est un réseau non interrompu depuis la base de la tige jusqu'à son sommet.

A peine la branche de dicotylé est-elle sortie du bourgeon, par le mécanisme que nous venons de voir, que son étui médullaire tend, par une multiplication de ses fibres extérieures, à s'envelopper d'une couche d'aubier. Cette couche, d'abord molle et presque fluide sous l'état de *cambium*, s'unit à la couche pareille de *cambium* qui est produite dans le même temps à la surface de l'ancien aubier chez la branche mère. Il en résulte que la couche la plus extérieure de l'aubier offre des fibres continues depuis le sommet de la tige jusqu'à sa base et même jusqu'à l'extrémité des racines, ainsi que l'a affirmé avec juste raison M. Dupetit Thouars ; mais cette couche extérieure, observée sur la tige à des hauteurs diverses, appartient, par son ordre numérique, à des formations différentes qui se sont réunies en un seul corps. Ainsi, la première couche d'aubier de la tige ou branche terminale est continue avec la seconde couche d'aubier de la tige ou branche mère, en sorte que leur ensemble forme une sorte d'étui conique qui recouvre complétement la première couche d'aubier de la branche mère. Cet emboîtement de cônes d'aubier a lieu, de cette manière, depuis le sommet du végétal jusqu'à sa base. Ces cônes appartiennent tous à l'accroissement en diamètre : ils ne jouent aucun rôle dans le phénomène de l'élongation qui provient tout entier d'une *production médiane* de fibres opérée par la partie intérieure de l'étui médullaire. Ainsi le phénomène de l'élongation du système

central a lieu exactement de la même manière chez les monocotylés et chez les dicotylés, c'est-à-dire, par une production centrale de fibres; mais le phénomène subséquent de l'accroissement en diamètre est fort différent chez ces deux classes de végétaux.

L'élongation du système cortical s'opère, chez les dicotylés comme chez les monocotylés, par la production successive des cônes emboîtés que nous avons désignés plus haut sous le nom de piléoles, et qui par leur rupture et leur développement forment des feuilles. L'emboîtement de ces cônes est tel que les plus nouveaux sont les plus intérieurs. Leur formation est encore ici le résultat du phénomène général de la *production médiane*. La formation de ces cônes ou couches successives d'écorce à la pointe du bourgeon, formation qui opère l'élongation du système cortical, n'a rien de commun avec la formation des couches successives de liber qui a lieu ensuite et seulement chez les dicotylés. Ces dernières couches n'opèrent que l'accroissement en diamètre du système cortical; elles sont étrangères à son élongation.

Ainsi, chez les monocotylés comme chez les dicotylés, les deux systèmes s'allongent au moyen de productions médianes successives. A mesure que cet accroissement s'opère, les productions anciennes sont chassées vers l'extérieur par le développement des productions nouvelles. Dans le système cortical ces productions successives, par leur scissure et par leur développement particulier, forment des feuilles; dans le système central ces productions successives forment l'étui médullaire qui est couronné par une voûte dans le bourgeon terminal, et qui offre latéralement, dans la longueur de la jeune tige.

des faisceaux détachés qui pénètrent dans les pétioles des feuilles et dont la disposition est telle que les plus nouveaux sont plus voisins du centre de la tige que ne le sont les anciens. Il résulte de cette disposition que les deux systèmes s'allongent par un mécanisme semblable. Les feuilles piléolaires nouvelles sortent de l'intérieur des anciennes; les faisceaux pétiolaires nouveaux sortent de l'intérieur des anciens. Ce phénomène est général; il a lieu d'une manière exactement semblable chez les monocotylés et chez les dicotylés; seulement il est plus visible chez les premiers, à raison de la laxité de leur organisation. C'est donc uniquement par le mode de leur accroissement en diamètre que les tiges des végétaux phanérogames diffèrent les unes des autres.

Les feuilles, ainsi que nous l'avons vu précédemment, sont intimement pénétrées par des faisceaux de fibres et par des vaisseaux issus de la partie intérieure de l'étui médullaire. Ainsi elles ont une connexion vasculaire avec la partie intérieure du système central. Lorsque l'étui médullaire produit la couche d'aubier, par la multiplication de ses fibres extérieures, les faisceaux pétiolaires qui tirent leur origine de cet étui opèrent, en petit, la même multiplication par leur partie externe; d'où il résulte que la feuille a des connexions vasculaires, non-seulement avec l'étui médullaire, mais aussi avec la première couche d'aubier qui recouvre cet étui. Or, comme les fibres de cette couche d'aubier sont continues avec celles de la couche de même nature qui se forme en même temps à l'extérieur du système central dans toute l'étendue de la tige, il en résulte ce fait fort important, que la feuille a deux connexions vasculaires différentes; l'une avec

la partie intérieure du système central, l'autre avec la partie extérieure de ce même système. Les expériences de Coulomb, de Cotta et de Link, prouvent que la sève monte par le centre de la tige; les phénomènes dont nous avons fait mention plus haut, touchant la formation des bourrelets chez les dicotylés, prouvent que la sève descend par les couches de nouvelle formation. La feuille, qui a des rapports vasculaires avec ces deux parties, possède donc deux ordres de vaisseaux; les uns *adducteurs*, issus de l'étui médullaire et qui conduisent la sève ascendante; les autres *réducteurs*, continus avec la nouvelle couche d'aubier et qui conduisent par conséquent la sève descendante. Ce fait me paroît venir à l'appui de l'opinion de M. Kieser (1), qui considère les feuilles comme des organes en quelque sorte respiratoires, c'est-à-dire, destinés à soumettre le fluide nourricier à l'action d'un élément ou plutôt d'une cause extérieure.

Dans l'ordre naturel les bourgeons naissent dans les aisselles des feuilles, et comme celles-ci affectent constamment une disposition régulière dans leur disposition autour de la tige, il en résulte que les rameaux ou tiges secondaires qui naissent de ces bourgeons doivent affecter la même régularité dans leurs positions respectives. La tige d'un végétal quelconque, considérée dans son ensemble et abstraction faite des bourgeons adventifs, offriroit un aspect parfaitement régulier, si tous les bourgeons se développoient, si toutes les branches auxquelles ils donnent naissance prenoient un accroissement semblable ou proportionnel. Mais l'avortement

(1) Mémoire sur l'organisation des plantes.

d'un grand nombre de ces bourgeons, la différence de la nutrition, qui est active dans quelques branches et languissante dans quelques autres, amènent dans la tige du végétal une irrégularité qui n'étoit point originaire. Les racines, au contraire, paroissent être nécessairement irrégulières dans leur distribution et leurs positions respectives; on pourroit dire qu'elles naissent au hasard, si le mot de hasard n'étoit vide de sens. Cependant j'ai observé avec Bonnet (1) que les racines du *phaseolus vulgaris* offrent une sorte de régularité dans leur disposition. Celles qui naissent sur la racine pivotante sont toujours opposées et placées sur quatre lignes qui partagent la circonférence de cette racine en quatre parties égales. J'ai observé la même chose dans le *vicia faba*. Ce fait sembleroit prouver que la production des racines est soumise à une sorte de régularité, comme l'est la production des branches; cependant dans le plus grand nombre des cas les racines n'offrent aucune régularité dans leur disposition. Jamais elles ne tirent leur origine de bourgeons *stationnaires*, comme cela a lieu presque toujours pour les tiges. Ces considérations peuvent, entre autres résultats, nous donner des notions certaines sur la nature de quelques-unes des productions souterraines que l'on désigne sous le nom de *tubercules*. Par exemple, on pense généralement que les tubercules du *solanum tuberosum* sont des racines modifiées; mais une observation attentive prouve qu'il n'en est rien.

Le tubercule du *solanum tuberosum* offre à sa surface un certain nombre de bourgeons, auxquels les cultivateurs don-

(1) Recherches sur l'usage des feuilles.

nent le nom d'*yeux*. Ces bourgeons produisent tous des tiges souterraines pourvues à leur pointe de piléoles fort petites, qui, par leur scissure successive, forment des feuilles rudimentaires qui disparoissent fort promptement, et que leur petitesse rend assez difficiles à apercevoir. C'est la pointe de ces tiges souterraines ou plutôt leur bourgeon terminal qui se renfle et se développe pour former le tubercule, qui souvent aussi est formé par le renflement des bourgeons latéraux de ces tiges rampantes. Les véritables racines, complétement étrangères à la production de ces tubercules, sont très-faciles à distinguer des tiges souterraines. Elles sont toujours beaucoup plus petites; elles naissent, soit des tiges souterraines, soit du tubercule lui-même; mais ce ne sont point les *yeux* ou bourgeons de ce dernier qui leur donnent naissance; ils ne produisent que des tiges souterraines, et c'est seulement sur ces dernières que l'on observe les tubercules. Si les naturalistes eussent appliqué ici la connoissance de ce fait, que jamais les racines ne naissent de *bourgeons stationnaires*, ils eussent vu que les productions souterraines qui naissent des bourgeons stationnaires de la pomme de terre ne sont point des racines mais des tiges, et cela les eût éclairés sur la véritable nature des tubercules du *solanum tuberosum*, qui sont véritablement des bourgeons renflés, et non pas des racines, comme on le croit généralement.

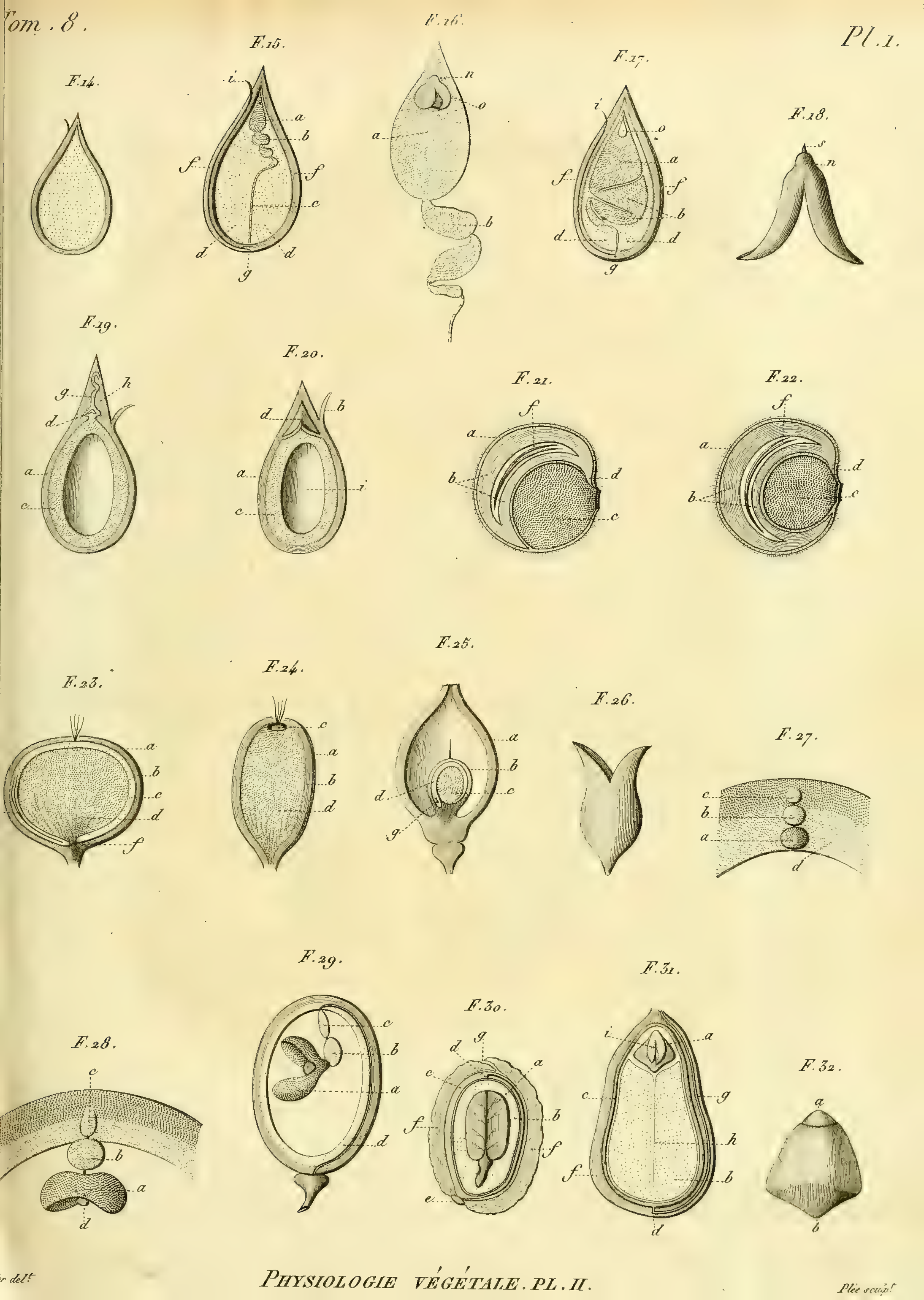
Nous avons vu, en traitant de l'origine des racines et des tiges, qu'elles sont engendrées par une courbure des fibres longitudinales du système central de la tige ou de la racine mère. Le coude que forment ces fibres ainsi courbées pénètre dans l'intérieur du système cortical préexistant, dont les fibres

se courbent de même pour lui former une coiffe. Ainsi la pointe de la racine et de la tige n'est point occupée par des fibres *terminées*, mais bien par des fibres *coudées*. C'est par ce coude que ces fibres s'allongent au moyen d'un accroissement intérieur ou *production médiane* qui a lieu dans le tissu même de ces fibres, et non au moyen d'une élongation terminale de ces fibres; puisqu'il est vrai qu'elles ne sont point *terminées*. Il résulte de ce mécanisme que le tissu le plus jeune, et par conséquent le plus mou, se trouve toujours à la pointe. Aussi est-ce principalement par leur pointe que les racines et les tiges s'allongent. Cependant l'observation apprend que ce n'est pas uniquement dans cet endroit que s'opère leur élongation. J'ai vu des racines augmenter de longueur quoique j'eusse coupé leur pointe. Mais cette élongation n'est pas de longue durée et ses effets sont peu considérables. Dans les tiges l'élongation n'a point non plus son siége exclusif à la pointe, elle continue de s'opérer même lorsque l'on a enlevé le bourgeon terminal. Que l'on observe, par exemple, une jeune tige de vigne (*vitis vinifera*); on voit les articles dont elle est composée s'accroître en longueur, et leurs nœuds par conséquent s'éloigner les uns des autres, long-temps encore après l'évolution qui les a fait sortir du bourgeon. Ces faits prouvent que l'élongation des tiges et des racines se rapporte à deux phénomènes différens; le développement du bourgeon produit l'*élongation gemmaire* par la production des parties nouvelles qui sortent de l'intérieur des anciennes; l'*élongation caulinaire* résulte du développement en longueur de la tige ou de la racine après leur formation. L'élongation caulinaire a lieu dans tous les points de l'étendue

des tiges et des racines où leurs fibres ont conservé une molesse suffisante; elle s'arrête lorsque ces fibres ont acquis une certaine densité; car cet accroissement des fibres en longueur est le résultat d'un accroissement intérieur ou production médiane qui a lieu dans le tissu de ces fibres, qui perdent, en se solidifiant, leur faculté de croître. Ainsi l'élongation *caulinaire* est ordinairement circonscrite dans des bornes assez étroites, tandis que l'élongation *gemmaire* est ordinairement beaucoup plus étendue. Cependant l'observation apprend qu'il n'y a point de règles générales à établir à cet égard. Les bornes de l'élongation *gemmaire* que peuvent acquérir les végétaux, considérés en général, sont extrêmement variables, comme chacun le sait. Entre le plus humble des végétaux herbacés et le plus élevé des végétaux ligneux, la différence d'élongation gemmaire est immense. L'élongation *caulinaire* présente les mêmes anomalies. Elle est nulle dans les tiges de plusieurs monocotylés. Les stipes ne possèdent que la seule élongation gemmaire; il en est de même des tiges souterraines du *nymphea*, de l'*iris*, du *ruscus aculeatus*, etc. Cependant les fibres ne laissent pas de s'allonger dans l'intérieur de ces dernières; mais comme ces fibres sont en trop petit nombre pour déterminer l'élongation de la tige qui abonde surtout en tissu cellulaire irrégulier, elles se ploient irrégulièrement au milieu de ce dernier. D'autres monocotylés possèdent éminemment l'élongation *caulinaire*. Tels sont, par exemple, les scirpus dont les tiges florifères acquièrent quelquefois près de trois mètres de longueur, et chez lesquelles cet accroissement considérable est du tout entier à l'élongation *caulinaire*. En général, chez les

végétaux à feuilles engaînantes, l'élongation caulinaire existe long-temps dans la portion de chaque article qui est enveloppée par le pétiole de la feuille. Cette portion étant soustraite à l'action désséchante de l'atmosphère, conserve plus long-temps la molesse et par conséquent la faculté de croître en longueur. Ainsi les articles dont se compose le chaume des graminées et de plusieurs cypéracées, croissent en longueur, principalement par leur partie inférieure que recouvre le pétiole engaînant. Les feuilles et les pétales s'accroissent en longueur et en largeur par un développement simultané de toutes leurs parties, c'est-à-dire par l'élongation de leurs fibres et par la multiplication des cellules de leur tissu cellulaire. Au reste le mécanisme de l'élongation et de la multiplication des fibres, comme celui de la multiplication des cellules, est un problème qui reste à résoudre. J'ai cependant quelques raisons de penser que la multiplication des cellules s'opère par la production de cellules nouvelles dans l'épaisseur des parois des anciennes. Nous verrons plus bas des faits qui nous prouveront que les parois des cellules ne sont pas aussi simples qu'on le pense, et que ces parois contiennent, dans leur épaisseur, du tissu cellulaire plus petit qui devient sensible par le développement.

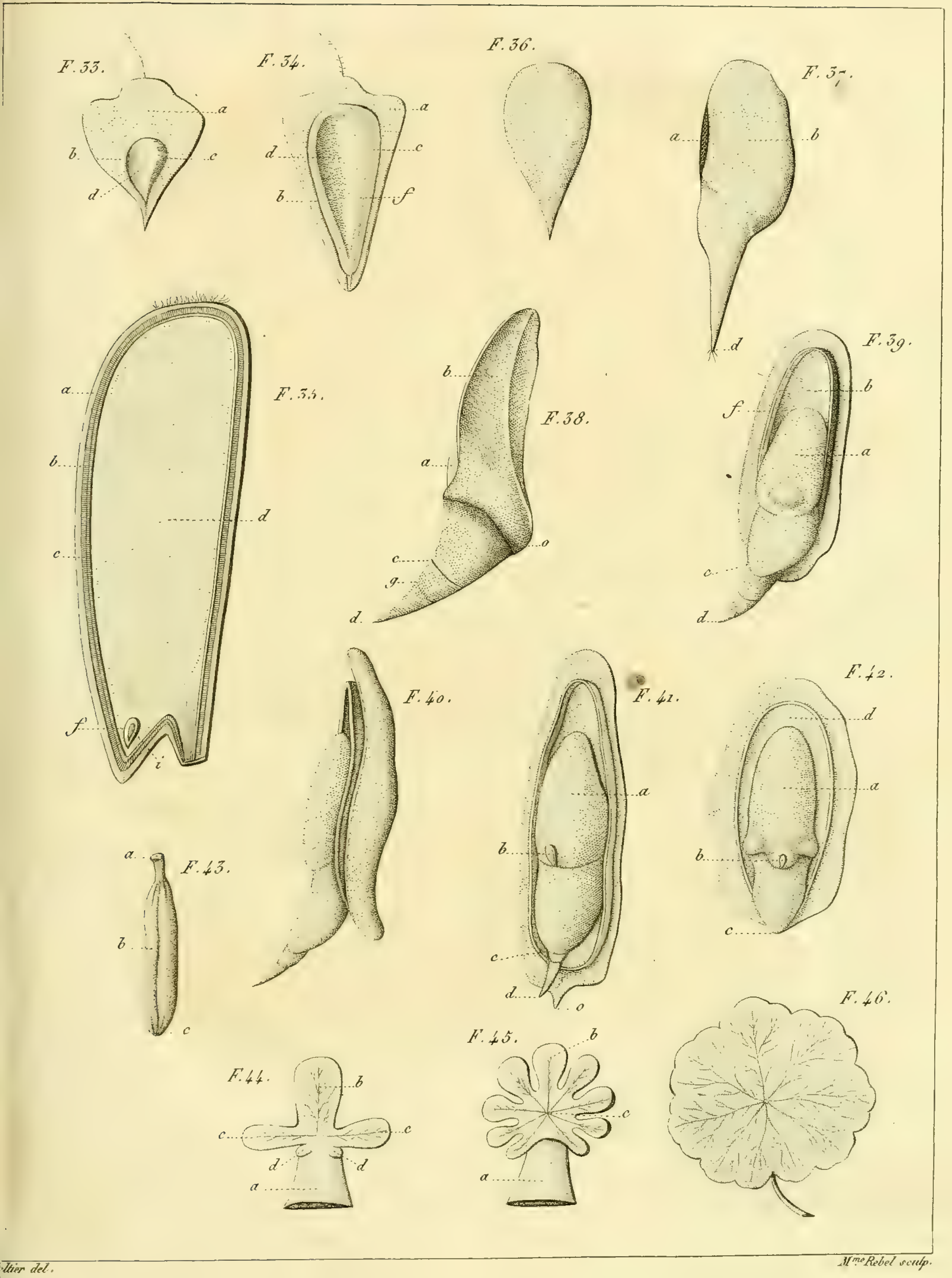
(*La suite dans le Cahier suivant.*)



...r del.t

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. PL. II.

Plée sculp.t



...ltier del. Mme Rebel sculp.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. PL. III.

ESSAI SUR LE VOL DES INSECTES (1);

PAR J. CHABRIER, ancien officier supérieur.

CHAPITRE IV.

Des bourdons (planches 10, 11 et 12).

Les hyménoptères dont l'abdomen est pédiculé sont de tous les insectes que j'ai vus, ceux dont l'organisation des parties solides du tronc alifère m'a paru la plus compliquée. Ils sont peut-être les seuls où la portion supérieure des tégumens du prothorax, faite en forme de collier, prenne évidemment une part toute particulière et directe au vol; où le costal soit pour ainsi dire flottant dans la cavité pectorale; où l'appendice basculaire forme une pièce à part, se détachant facilement de celles qui lui sont contiguës, entre lesquelles elle est placée comme un coin; et enfin, où la racine de l'aile soit couverte par une coquille spéciale et glabre.

J'ai examiné dans l'ordre des hyménoptères plusieurs insectes dont l'abdomen est sessile, tels que des tenthrèdes, des cimbex, des sirex géans; et parmi ceux dont l'abdomen tient au thorax par un pédicule, j'ai vu des chrysis, des ich-

(1) Voyez, pour les chapitres précédens, t. VI, p. 410, et t. VII, p. 297.

neumons, des sphex, des scolies, des chlorions, des guêpes, des xilocopes, etc.; mais je n'ai dessiné, avec tout le soin dont je suis capable, que le tronc alifère des bourdons. C'est lui que je vais décrire particulièrement, et qui servira de type pour l'explication du vol des hyménoptères; il ne sera guère question du tronc de plusieurs autres insectes du même ordre que pour établir les principales différences.

Dans les hyménoptères chez qui l'abdomen est pédiculé, cette partie est souvent ovoïde et quelquefois comprimée latéralement. Chez les bourdons le ventre est ordinairement plus large qu'épais, mais il est toujours convexe en dessus, sans plis ni arrêts capables de gêner son ascension verticale (1).

La portion inférieure et antérieure du prothorax (le *plastron* ou *sternum*), à laquelle s'attachent en arrière et en bas les hanches de la première paire de jambes, porte intérieurement deux branches osseuses, entrant dans le collier et formant ainsi des *branches sternales* ou *furculaires*, s'attachant intimement aux parties latérales du plastron qu'elles maintiennent fixément en position, et percées d'un trou à leur centre commun pour le passage de l'œsophage.

Les troncs alifères des bourdons et des guêpes que j'ai vus

---

(1) Les plis longitudinaux de la face inférieure du ventre, dans plusieurs espèces d'insectes, indépendamment de leurs autres usages, doivent retenir l'air lors de la descente de l'abdomen, et diminuer par là les effets de la pesanteur dans cette partie. Quelques coléoptères et plusieurs hémiptères chez lesquels l'abdomen est large et plat, où la face supérieure de cette partie porte latéralement des plis longitudinaux et où la face inférieure est plus ou moins convexe et tout-à-fait lisse, ne peuvent produire, par les vibrations ascendantes de leur abdomen et à cause de la résistance de l'air retenu par les plis de la face supérieure, de force centrifuge considérable. C'est sans doute une des causes de l'imperfection du vol de ces insectes.

sont sphéroïdiques, ceux des sphex sont ovoïdes; le peu de souplesse de leurs tégumens a nécessité, je pense, dans la partie supérieure du tronc, leur division en plusieurs pièces transversales, ne tenant les unes aux autres que par des ligamens et des membranes, mais pouvant, par ce moyen, exécuter les mouvemens partiels qui leur sont imprimés, aussi facilement que dans les insectes à tégumens plus souples et plus élastiques, chez lesquels la plupart de ces pièces sont intimement liées entre elles (1).

Les deux segmens alaires tiennent fortement ensemble dans leurs parties sternales; l'antérieur est très-grand et porte les grandes ailes; il est presque rempli par les principaux muscles du vol communs aux deux paires d'aîles, et occupe, par ses muscles dorsaux et le costal auquel ces muscles s'implantent en arrière, presque tout l'intérieur du métathorax; celui-ci, dans les bourdons, et les abeilles, est court et entièrement couvert en dessus par le dorsum du principal segment et par son appendice basculaire (la bascule); mais dans les sphex, quoique également occupé intérieurement par les muscles dorsaux du grand segment alaire, il s'étend considérablement en arrière au-delà de la base des ailes inférieures; ce qui, en augmentant la longueur des muscles dorsaux, augmente l'étendue de leur contraction et accroît par là leur puissance.

La *conque pectorale* ou la partie inférieure du tronc ali-

(1) Je crois que dans tous les insectes ces pièces supérieures du tronc, y compris le costal, peuvent être considérées, jusqu'à un certain point, comme des vertèbres, vu que, comme ces dernières, par leur nature, leur disposition et leurs fonctions, elles multiplient la force de ressort dans la région dorsale du thorax, et surtout parce que les muscles du vol y sont suspendus.

fère est presque sphérique; elle porte extérieurement de légères empreintes correspondant à des nervures ou à des arêtes internes qui la fortifient, et entre lesquelles la courbure ordinaire des tégumens est susceptible d'être augmentée dans le vol : elle paroît, seulement à l'extérieur, comme formée de deux portions, l'une antérieure ou mésothorachique, et l'autre postérieure ou métathorachique. Ces portions sont intimement liées entre elles, surtout dans leur région sternale; chacune porte une paire de pattes et deux stigmates fort grands; ceux de la portion mésothorachique me paroissent être les organes spéciaux du bourdonnement.

Cette portion mésothorachique s'articule en avant avec la pièce supérieure du prothorax ou le *collier*; ses flancs se terminent en haut et en avant par deux branches épaisses et fortes (les *clavicules*), servant d'appuis aux grandes ailes et s'articulant avec elles par l'intermédiaire des petits osselets *basilaires*. Le haut des parties antérieures de ces clavicules ayant des rapports de fonctions avec les bras claviculaires des lépidoptères, se rapprochant de la ligne médiane du corps,

---

(1) Il est remarquable 1°. que chez presque tous les insectes les côtés de la conque pectorale soient en dehors empreints de sillons plus ou moins approchans de la ligne verticale, et se rapportant à des nervures internes entre lesquelles les tégumens sont bombés de manière à pouvoir, dans le vol, être aisément fléchis d'avant en arrière ou de ce dernier sens en avant, et suivre par là les mouvemens de la partie dorsale de ces tégumens; 2°. et que cette faculté augmente de bas en haut; car il paroît que chez le plus grand nombre des insectes les parties sternales des deux segmens alaires sont non-seulement soudées ensemble, mais encore fortifiées en dedans de façon à résister à tout effort provenant des muscles.

Chez les coléoptères les plaques fulcrales sont susceptibles d'un léger mouvement en arrière lors de l'abaissement des ailes.

viennent s'articuler derrière l'apophyse située à l'extrémité antérieure de la fossette latérale du dorsum. Ces clavicules sont fortifiées dans leurs portions supérieures par une duplicature interne, d'où résulte une sorte de poche ou de sinus (*sinus claviculaire*) renfermant des muscles ou plutôt des ligamens élastiques, dont l'action s'exerce sur les osselets de la base de l'aile, entre autres sur l'omoplate; derrière, elles sont affermies par un rebord considérable, fermant le sinus de ce côté et portant plusieurs petites cavités articulaires; plus bas et en arrière ce rebord se continue en forme d'arête, et se contourne en suivant le bord supérieur de la conque de manière à former la partie inférieure d'un creux latéral assez vaste, dans lequel s'articulent les osselets postérieurs de la base de l'aile et où ils se logent quand l'aile est repliée; cette arête, qui descend ensuite verticalement, termine en arrière la portion mésothorachique. La partie antérieure de la portion métathorachique, portant aussi en dedans des arêtes qui l'affermissent et ayant son bord supérieur recourbé du côté interne, sert d'appui aux petites ailes.

Dans quelques guêpes l'*entosternum* se divise jusque dans ses branches transversales en deux parties qui se joignent, dont l'une appartient à la portion mésothorachique de la conque et l'autre à la portion métathorachique. Sa construction est différente dans les bourdons et les xilocopes que j'ai examinés; ici il est d'une seule pièce, fixé seulement à la portion mésothorachique et consistant en une lame longitudinale et verticale surmontée d'une tablette assez large (*plaque furculaire*), concave en dessus, où elle donne insertion à un

muscle longitudinal, unique et fort long, abaisseur de l'abdomen. L'extrémité antérieure de cette plaque adhère à la conque pectorale, un peu au-dessous du bord inférieur de l'ouverture du tronc dans laquelle s'articulent le plastron et les hanches de la première paire de jambes, et son extrémité postérieure se dirige en montant vers le milieu de la cavité pectorale, où elle s'unit intimement, ainsi que la lame verticale, à une cloison transversale convexe en avant et concave en arrière. Les bords latéraux de cette plaque sont libres, et plusieurs muscles des jambes mitoyennes s'y attachent. La cloison transversale est divisée, par la rencontre de la lame verticale, en deux parties égales qui peuvent être considérées comme les branches de l'entosternum (*branches furculaires*). (Ces branches sont très-fortes dans les ichneumons.) Cette cloison étant plus élevée que l'extrémité contiguë de la plaque furculaire, est percée dans le milieu de la partie qui surpasse la plaque, d'un trou pour le passage du muscle longitudinal dont nous avons parlé ci-dessus. Ses extrémités se bifurquent et leurs rameaux correspondent aux arêtes intérieures qui fortifient la conque pectorale. Le rameau antérieur est mince et très-flexible, et tient à la conque par un ligament élastique. Le rameau postérieur plus ferme est soudé en bas avec la paroi convexe de la loge où est reçue la hanche mitoyenne, et son extrémité donne attache à un muscle qui s'insère à la demi-ceinture. Ces muscles ou ligamens élastiques s'attachant ainsi aux extrémités des rameaux, s'insèrent ensuite aux parois internes des flancs de la conque pectorale qu'ils contribuent à rapprocher lors du resserrement du tronc. D'autres petits muscles qui étendent, relèvent et replient les ailes inférieures sont logés entre ces rameaux.

Les branches furculaires sont recouvertes en dessus par une espèce de plate-bande ou bord large et plat qui les déborde, les renforce et sert à l'insertion de plusieurs muscles; en arrière cette plate-bande donne attache aux muscles qui meuvent l'abdomen de côté et en bas, et aux muscles des dernières pattes : en avant ce sont des muscles du prothorax qui s'y attachent.

Par cette disposition la cavité pectorale est divisée en trois fosses grandes et profondes : les deux antérieures parfaitement semblables reçoivent l'extrémité inférieure des muscles releveurs des ailes et constricteurs du tronc (*sternali-dorsaux*); la troisième ou la postérieure est la plus grande; elle contient le costal et l'extrémité postérieure des muscles dorsaux qui s'attachent à ce costal.

Dans les bourdons, frelons, sphex, scolies, etc. les muscles releveurs de l'abdomen sont attachés à la partie postérieure et supérieure de la conque pectorale; ils sortent du tronc par une échancrure à bord saillant en arrière, située au-dessus de l'articulation de l'abdomen avec ce même tronc, pour s'insérer à un tubercule correspondant des tégumens de l'abdomen. Ce tubercule très-saillant dans les trois dernières espèces, entre en ginglyme dans l'échancrure du tronc dont nous venons de parler. Ces muscles, souvent très-forts, peuvent, en même temps que le tronc se hausse dans l'abaissement des ailes, relever l'abdomen avec assez de vigueur pour lui procurer une force centrifuge ascendante capable de surmonter sa propre pesanteur.

Les muscles qui meuvent l'abdomen de côté s'insèrent chez les scolies, frelons, sphex, à des tubercules latéraux de

l'origine de ce même abdomen. Chacun sait que le ventre, dans les hyménoptères, contient des vésicules aériennes considérables; étant susceptible de se raccourcir beaucoup, cette partie peut, par ce moyen, refouler de l'air dans les trachées du thorax.

Le haut de la conque pectorale est couvert par le collier, par le *dorsum antérieur*, par la *bascule* et par le *dorsum postérieur* ou *demi-ceinture*. Toutes ces pièces sont transversales; leurs fonctions, de plusieurs sortes, sont très-importantes; car, outre celle de fournir des points d'insertion aux principaux muscles du vol, de les préserver des atteintes extérieures, c'est encore par l'intermédiaire de plusieurs d'entre elles que les ailes se meuvent.

Le *collier* (1) situé entre la tête et le tronc paroît être la partie supérieure du prothorax; cependant n'étant point articulé avec le plastron ou portion inférieure du prothorax, et n'y tenant que par des membranes; de plus, couvrant en arrière les stigmates thorachiques antérieurs, il doit être considéré comme une pièce particulière aux hyménoptères. Dans toutes les espèces, sa portion antérieure et supérieure qui reçoit la tête fait une saillie en avant et se rétrécit en forme de cou.

La partie analogue chez les diptères est soudée avec le dorsum.

Chez les bourdons le collier forme un anneau complet et constitue à lui seul le bord de l'ouverture antérieure du thorax; la tête y tient par des membranes ligamenteuses très-lâches, et les muscles qui la relèvent s'y attachent. Il s'articule par sa

---

(1) *Scutum du prothorax.* A.

partie inférieure avec le devant de la conque pectorale et s'y meut en ginglyme; sa moitié supérieure est ordinairement large et épaisse, mais moins à proportion que dans les chrysis, les sphex, etc. La partie supérieure de son bord postérieur se recourbe en bas pour s'articuler dans une rainure ou fossette transversale, pratiquée sur le dessus du rebord antérieur du dorsum, où elle est retenue par des ligamens très-lâches qui lui permettent de s'y mouvoir librement. Ce même bord postérieur se termine latéralement par deux saillies rondes et écailleuses que je nomme *opercules*, couvrant les deux stigmates vocaux et le bord antérieur des clavicules ou appuis des grandes ailes.

La moitié inférieure du collier est composée de deux branches qui se soudent en se réunissant et complettent l'anneau par en bas; leur largeur diminue considérablement en descendant, vu que leur bord postérieur est échancré pour s'ajuster sur la courbure antérieure que présente la conque pectorale à laquelle il est lié dans toute son étendue par une membrane ligamenteuse assez lâche. C'est particulièrement à ces branches que s'attache, en avant et en bas, la partie inférieure du prothorax par l'intermédiaire d'une membrane très-lâche.

Cet anneau, à peu près rond, est naturellement incliné en avant; mais il est susceptible de se redresser plus ou moins, en reculant et en se mouvant dans son articulation inférieure, décrivant ainsi, avec sa partie supérieure, un arc ascendant lors de l'abaissement des ailes, et repoussant en même temps d'avant en arrière en le faisant fléchir le devant de la conque pectorale : il s'incline de nouveau en avant, en traçant un

arc descendant, lors de l'élévation de ces mêmes ailes; le tout par l'intermède du dorsum qui en est haussé et abaissé alternativement; le collier contribuant ainsi à la dilatation et à la constriction du tronc, ses fonctions dans le vol deviennent par là très-importantes.

Comme cette pièce se meut avec le dorsum, si la tête et les hanches des pattes antérieures, ou le plastron, y étoient articulées par leurs parties solides, elles auroient été inutilement assujéties dans le vol à un mouvement oscillatoire et involontaire, incommode et même contraire à l'action de voler; en conséquence elles ne tiennent au collier, comme nous l'avons déjà dit, que par des membranes ligamenteuses lâches, couvrant en même temps les muscles.

Cependant je ne doute pas, d'après des observations auxquelles j'ai mis le plus grand soin, que la tête et le prothorax ne soient mus en haut de la même manière que l'abdomen lors de l'abaissement des ailes.

Dans les chrysis, le collier consiste en un demi-anneau supérieur assez large, complétant en haut l'ouverture antérieure du tronc, s'unissant au dorsum par l'intermédiaire d'une forte membrane et couvrant en arrière les stigmates vocaux; elle s'articule en bas par ses extrémités avec le devant de la conque pectorale et s'y meut en charnière dans le vol.

Chez les ichneumons, les frelons, les scolies et les sphex, cette pièce forme un arceau comprenant au moins les trois quarts de la circonférence; ses parties latérales sont larges; elle s'articule en ginglyme avec le devant de la conque pectorale, couvre, en s'amincissant beaucoup, une portion du rebord antérieur du dorsum, auquel elle ne tient que par une membrane ligamenteuse forte et très-lâche.

Le *dorsum* (1) couvre la plus grande partie de la face supérieure du tronc alifère, excepté dans les genres sphex, scolies, etc., où il est moins vaste; il s'articule 1°. des deux côtés avec les ailes par l'intermédiaire des *apophyses humérales* et des *osselets radicaux* de la base des ailes; 2°. en avant avec le collier; 3°. du même côté et latéralement avec le bord supérieur et arrondi des opercules, par le moyen de deux larges apophyses (*apophyses scapulaires*); 4°. derrière ces apophyses avec le haut de la partie antérieure des clavicules thorachiques; 5°. et enfin en arrière et sur les côtés avec la bascule : sa forme est, le plus souvent, celle d'un écu d'armoirie; il est bombé assez uniformément, et sa substance, quoique ferme, est néanmoins suffisamment élastique pour permettre une légère flexion à ses parties dans la contraction des muscles du vol; sa face concave à laquelle s'insèrent les extrémités supérieures des principaux muscles de ce mouvement progressif, porte toujours des nervures marginales qui ajoutent à la force des bords; elles ne manquent guère qu'au bord postérieur.

Dans les bourdons, les xilocopes et les guêpes sa ligne moyenne et longitudinale est marquée, mais seulement dans les deux tiers antérieurs, en dehors par un sillon très-fin, et en dedans par une petite nervure correspondante qui se trouve ainsi entre les insertions supérieures des deux muscles dorsaux. On voit aussi extérieurement deux autres sillons plus petits, un de chaque côté du premier et qui lui sont parallèles. Le devant de la voûte du dorsum porte en outre, en dedans, deux

(1) *Scutum du mésothorax*. A. *Plaque thorachique*. J.

fortes nervures, une de chaque côté de la ligne médiane, destinées évidemment, ainsi que les nervures désignées ci-dessus, à augmenter la résistance et la force de ressort dans cette partie de la voûte qui se termine latéralement par les apophyses scapulaires.

Le rebord antérieur du dorsum est courbe, et sa convexité regarde obliquement en avant et en bas; son milieu fait de plus dans le même sens une saillie interne plus ou moins élastique (*rebord cervical*), laquelle se recourbe en bas en forme de visière pour donner plus d'étendue aux attaches supérieures des muscles dorsaux, et favoriser ainsi l'action de ces muscles en diminuant l'obliquité de leur insertion.

En dessus il règne, parallèlement au bord antérieur et extérieur, une rainure formée en arrière par ce bord même et en devant par une nervure. Le repli en forme d'agrafe du bord postérieur du collier qui entre dans cette rainure, y est attaché par un ligament d'une manière assez libre pour permettre aux deux pièces de s'y mouvoir en charnière avec facilité. Le bord postérieur du dorsum, qui est convexe en arrière et arrondi, ne se recourbe pas en bas de manière à former un rebord; mais il s'articule librement dans une fossette du bord supérieur et antérieur de la bascule.

Les parties latérales de cette pièce qui regardent en bas et constituent les apophyses humérales, figurent chacune un triangle curviligne. Ces parties auxquelles s'articulent les ailes et qui ne donnent attache à aucun muscle, devant s'écarter l'une de l'autre en se haussant dans l'élévation du dorsum, par l'intermédiaire des bras de la bascule et des branches du costal, et se rapprocher lors de l'abaissement de ce même

dorsum, sont à cet effet susceptibles d'un léger mouvement dans leur jonction avec le dorsum (1).

La face externe du triangle, que forme chacune de ces parties, est un peu concave et empreinte d'un enfoncement léger et courbe qui règne parallèlement au pli formé à la jonction de cette partie avec le dessus du dorsum; enfoncement dans lequel est reçue, quand elle s'élève, la petite valve radicale qui couvre la base de l'aile supérieure.

Le pli dont nous venons de parler est le côté supérieur et le plus grand du triangle; le second côté regarde en bas et un peu en avant; son bord se replie en dehors et en haut, et forme par ce moyen, dans toute sa longueur, une fossette dans laquelle s'articule et se meut le côté interne de la petite *valve radicale*. Le bord libre de la fossette, dentelé irrégulièrement, sert d'attache à des ligamens qui s'insèrent ensuite à la base de l'aile sur la portion radiale de l'humérus. Cette fossette est bornée en avant par une apophyse saillante en dehors, derrière laquelle s'articule la clavicule thorachique; et en arrière elle se termine par une autre apophyse également saillante du même côté. Enfin le troisième et le plus petit côté du triangle regarde obliquement en arrière; sur sa face interne s'articule et se meut librement une lame écailleuse de la branche correspondante de la bascule, laquelle lame a la forme d'une languette. Ces deux côtés du triangle ne se joignent pas, mais ils se terminent assez près l'un de l'autre, chacun par un tubercule saillant en dehors, laissant entre

(1) Dans presque tous les insectes on voit aux côtés des dorsum des parties plus ou moins mobiles et articulées avec les ailes, auxquelles aucun muscle ne s'insère.

eux un petit intervalle dans lequel est reçue et se meut une longue apophyse du sigmoïde. Le tubercule antérieur, plus élevé et plus pointu, n'est autre chose que l'extrémité postérieure de la petite fossette; il contribue à borner le mouvement de l'aile en avant; le tubercule postérieur épais, large et mousse, descend un peu plus bas; c'est sur lui, à ce qu'il m'a semblé, que le sigmoïde se replie dans le repos de l'aile.

Le dorsum en reculant lors de la contraction des muscles dorsaux repousse en même temps, d'avant en arrière en les faisant fléchir, les clavicules thorachiques, ce qui les écarte un peu l'une de l'autre et les fait rétrograder. Nous verrons bientôt qu'il repousse aussi la bascule en arrière dans la même circonstance.

La *bascule* ou *post-dorsum* (1) est l'analogue de la pièce que je nomme *appendice basculaire* dans les autres ordres d'insectes: (par le mot *post-dorsum* je désigne surtout la partie dorsale de la bascule qui est ainsi distinguée des bras basculaires). La bascule est très-essentielle pour l'exécution du vol; par le moyen de ses bras elle tire les ailes en arrière dans leur abaissement et élève davantage leur partie postérieure que l'antérieure; dans l'élévation de ces mêmes ailes, au contraire, la bascule les porte en avant, et fait que leur bord antérieur monte plus haut que le postérieur.

Cette pièce étant simplement articulée avec les parties contiguës auxquelles elle ne tient que par des ligamens, est surtout remarquable dans les bourdons, les xilocopes, les guêpes, les sphex, les scolies, etc. C'est un double levier

(1) *Scutellum*. A. *Écusson supérieur*. J.

courbe qui, en élevant et en abaissant ses bras, abaisse et élève tour à tour les sigmoïdes et les autres osselets de la partie postérieure de la base de l'aile, et par conséquent cette dernière. Cet office remarquable m'a déterminé à donner à cette pièce le nom qu'elle porte; elle est située transversalement entre le dorsum et la *demi-ceinture*, et articulée avec eux et les branches du costal (cette dernière pièce est ici interne); courbée en arc dans le sens transversal, la bascule fait, dans les bourdons et quelques abeilles, une saillie en arrière; saillie qui est moins considérable dans les guêpes, et qui n'existe même pas du tout dans les xilocopes, les scolies, les sphex, etc. Ses bras, taillés en coin, semblent tendre sans cesse à s'échapper en glissant des pièces entre lesquelles ils sont situés; et l'extrémité de chaque bras est pourvue de languettes internes qui sont tout-à-fait couvertes par les tégumens.

Le côté concave et les bras de la bascule regardent en bas et un peu en avant dans le vol; la partie supéro-postérieure de cette pièce ou son post-dorsum, formant le bras de levier sur lequel agit le dorsum lorsqu'il recule, est quelquefois convexe en dehors dans le sens longitudinal, comme chez les bourdons; dans d'autres espèces elle est tout-à-fait droite dans le même sens et au niveau du reste des tégumens. La bascule, dans la partie que nous venons de signaler, est aussi assez haute et fort épaisse, attendu qu'elle se double pour ainsi dire, en se repliant intérieurement sur elle-même dans le sens transversal, de façon à laisser un espace vide entre sa paroi extérieure et sa duplicature interne. Cette grande force lui est nécessaire afin de résister aux efforts considérables des pièces qui agissent sur elle dans le vol; si elle cédoit, le but

de ces efforts pourroit ne pas être atteint; cependant ses rebords, libres en dedans et ne se joignant pas, font conjecturer, qu'étant pressés lors de l'abaissement des ailes ils peuvent être un peu rapprochés, et ensuite éloignés quand les ailes s'élèvent.

Le rebord postérieur porte une petite nervure circulaire ou arrêt, au moyen de laquelle la bascule est retenue dans son articulation très-libre avec la demi-ceinture; sur son bord antérieur règne une cannelure formée, du côté interne, par une espèce de petite nervure ou arrêt, et dans laquelle s'articule librement l'extrémité postérieure du dorsum, et enfin les deux bords antérieur et postérieur de ses bras s'amincissent de manière à former du côté interne des lames articulaires ou languettes; celle du bord antérieur s'articule et se meut sous le rebord latéral et triangulaire du dorsum; et celle du bord postérieur joue sur la face interne de la palette de la demi-ceinture : par ce moyen la bascule très-bien retenue dans le lieu qu'elle occupe, peut recevoir un mouvement considérable sans danger de déplacement : elle est ainsi en état de pousser en dehors les côtés du dorsum et ceux de la demi-ceinture. C'est à l'extrémité intérieure, en forme de tenon des bras et dans une entaille externe, que s'articule librement l'apophyse inférieure ou la queue du sigmoïde.

Du côté externe et près de l'extrémité de chaque bras est une forte arête longitudinale et courbe, très-saillante en dehors, qui s'unit par des ligamens avec la base de l'aile, de manière à pouvoir tirer cette aile un peu en arrière ou à la pousser en avant de la même quantité.

Le centre de mouvement de la bascule est dans l'articulation du post-dorsum avec la demi-ceinture ; ainsi quand cette partie est poussée en arrière par le dorsum, son bord supérieur et antérieur décrit un arc ascendant et rétrograde, et élève ainsi la partie postérieure du dorsum avec laquelle il est articulé ; en même temps les bras basculaires dont le costal seconde l'élévation tracent, avec leurs extrémités, un arc aussi ascendant, en avant et en dehors, de manière à pouvoir diriger le mouvement de la partie interne de la base de l'aile ; et lorsque la bascule est tirée en avant, les arcs et les fonctions s'opèrent en sens contraire. Les bras basculaires ont, en outre, chacun un centre de mouvement particulier de glissement en avant et en arrière sur les bords arrondis des palettes de la demi-ceinture.

Lorsque le tronc de l'insecte s'élance en haut, le bord antérieur du post-dorsum étant poussé en arrière par le dorsum, l'angle très-obtus que le plan passant par les extrémités de cette dernière pièce fait avec la première, venant par là à diminuer, la partie postérieure du dorsum en est élevée ; en même temps les extrémités des bras basculaires se haussent et élèvent avec elles les parties internes des sigmoïdes et des autres osselets de la partie postérieure de la base de l'aile ; par conséquent, la partie de l'aile située en dehors de l'appui s'abaisse, surtout son bord antérieur, et elle est un peu retirée en arrière. Dans l'élévation des ailes, au contraire, la même partie du post-dorsum est tirée en avant par le dorsum, l'angle que les deux pièces font ensemble devient de plus en plus obtus, la partie postérieure du dorsum s'abaisse et les extrémités des bras basculaires s'abaissent aussi en glissant sur les palettes de la demi-ceinture, entraînant en bas et un peu en

arrière les parties internes des osselets radicaux dont nous venons de parler, d'où s'ensuit l'élévation simultanée et le léger mouvement en avant de leurs parties externes et des ailes auxquelles tiennent ces parties externes.

Je crois devoir faire remarquer de nouveau que, dans l'abaissement des ailes, la partie antérieure de leurs bases descend davantage que la postérieure; et que, lorsque ces mêmes membres s'élèvent, c'est encore leur partie antérieure qui se hausse plus que la postérieure, le tout par l'intermède des bras basculaires.

Il est bon de remarquer encore que le bras de levier par lequel le dorsum agit sur la bascule, étant plus court que les bras aux extrémités desquels s'exerce la principale résistance, le mouvement qui s'opère de ce dernier côté et qui se communique aux ailes en devient plus considérable : mais nous verrons bientôt que le mouvement en haut et en dehors des bras basculaires est puissamment favorisé par celui des branches du costal dans le même sens.

Dans leur élévation et dans leur abaissement, les bras de la bascule communiquent aussi du mouvement aux petites ailes par l'intermède des osselets radicaux que des membranes ligamenteuses lient à ces bras.

L'extrémité intérieure de chaque bras, en avant de son articulation avec le sigmoïde, donne insertion à un muscle qui en bas s'attache aux parois de la conque pectorale. Un autre petit muscle, ou plutôt un ligament élastique, attaché en haut dans l'intérieur de la bascule, s'insère en bas par un tendon assez fort, au bord supérieur de la demi-ceinture : ces deux muscles et leurs semblables du côté opposé me

paroissent avoir pour destination de contribuer à l'abaissement des bras de la bascule quand ils ont été élevés.

Demi-ceinture.—La portion métathorachique de la conque pectorale est couronnée par une pièce demi-circulaire, qui n'est autre chose que le dorsum des petites ailes (ou du métathorax). Je l'ai nommée demi-ceinture à cause de sa forme; étroite dans sa portion postérieure ou moyenne, cette pièce s'élargit sur les côtés près de son articulation avec les petites ailes; son bord inférieur recourbé en dedans et arrondi s'articule dans un petit canal circulaire formé par le rebord supérieur et postérieur de la portion métathorachique de la conque; son bord supérieur, portant à son tour une cannelure, reçoit une arête circulaire du bord inférieur de la bascule avec laquelle il s'articule. Ses deux branches tournées obliquement en bas dans le vol, se terminent chacune par une sorte de palette oblongue, arrondie en dessus et en avant, doublée en dedans par une continuation du derme écailleux, formant un sinus où s'insèrent des muscles auxiliaires des releveurs des petites ailes. L'un de ces muscles s'attache en bas sur le rameau postérieur de la branche correspondante de l'entosternum; en se contractant ces muscles abaissent et tirent en dedans le bord supérieur de la palette.

Le bord antérieur et interne de chaque palette porte deux digitations écailleuses, élastiques, unies entre elles par des membranes ligamenteuses, et s'articulant avec les extrémités inférieures et internes des osselets radicaux de la base de la petite aile (osselets qui tiennent aussi au rebord supérieur et interne de la conque pectorale servant d'appui à cette aile). La digitation inférieure se prolonge en dedans en forme d'a-

pophyse à laquelle s'insère un petit muscle attaché par son extrémité inférieure sur la branche correspondante de l'entosternum; il tire l'aile en avant en contribuant à l'élever. Ces digitations de la palette composent le fond d'une cavité dans laquelle entrent dans le repos les osselets radicaux de la petite aile.

C'est sur le bord supérieur et courbe de cette palette et sur sa face renflée interne que se meut, comme autour d'un axe, alternativement de haut en bas et en avant, de bas en haut et en arrière, et du dedans en dehors, le bras correspondant de la bascule. Chez les xilocopes la convexité de ce bord est mieux marquée que chez les bourdons.

Cette pièce se retrouve avec diverses modifications dans les hémiptères, les lépidoptères et même dans les diptères.

Toutes ces pièces solides que nous venons de décrire, composant le coffre du thorax, sont immobiles lorsque l'insecte ne vole pas; elles ne pourroient même pas être mues sans imprimer de mouvement aux ailes. Cette circonstance est donc en faveur de l'opinion que j'ai déjà émise dans l'introduction de mon ouvrage, savoir, *que l'abdomen est le principal instrument de la respiration*; lui seul, en effet, a la faculté de se mouvoir dans l'état de repos, et durant le vol c'est par lui surtout que l'air arrive dans le tronc alifère; car les stigmates thorachiques ne servent guère, selon moi et d'après leur construction que j'ai déjà fait connoître, que d'issues à l'excédant de l'air intérieur (1).

---

(1) La respiration dans le thorax des insectes qui volent est modifiée sur l'extérieur de cette partie composée de pièces dures et immobiles dans l'état de

Il est bon de faire remarquer que la partie supérieure du thorax des bourdons est composée, comme nous venons de le voir, de quatre pièces qui se séparent facilement; savoir: le collier, le dorsum, la bascule et la demi-ceinture; mais que la région pectorale ne peut être divisée qu'en deux parties, qui sont le plastron ou le sternum du prothorax, et la conque pectorale.

Des *osselets*. — Deux sont tout-à-fait intérieurs (le *costal* et le *vectiforme*) et sont communs aux deux paires d'ailes; trois autres tiennent autant de l'intérieur que de l'extérieur (l'*équerre* et les deux *appendices costaux*).

Parmi les osselets extérieurs de l'aile supérieure, deux composent sa tige basilaire et quatre ou cinq autres forment sa racine. Tous ces osselets, hormis les intérieurs, tiennent aux membranes circombasilaires.

---

repos; or on sait que chez tous les animaux l'air ambiant ne s'introduit spontanément dans une partie du corps, et ne peut en sortir qu'au moyen de la dilatation et de la constriction alternatives de cette partie. Chez les insectes l'abdomen seul se présente fréquemment dans cet état de dilatation et de constriction alternatives, même lors du repos; et dans la plupart des coléoptères, les stigmates nombreux de cette partie qui sont très-apparens, se trouvent sur sa face supérieure, face molle et assez mobile qu'ils bordent latéralement: tous sont placés au fond d'une légère dépression, tandis que les stigmates thorachiques sont ordinairement situés sur une petite convexité, et ne paroissent devoir s'ouvrir que par une impulsion venant de l'intérieur.

Toutefois je ne veux pas dire que pendant le repos l'air qui est dans le thorax n'y soit pas renouvelé; car lorsque l'abdomen se dilate ou se resserre, on découvre des mouvemens correspondans dans les parties purement membraneuses du thorax, telles que dans les membranes qui environnent la base des ailes, etc. Mais il est facile de voir qu'alors le gonflement et l'affaissement alternatifs de ces membranes sont dus principalement à l'introduction de l'air de l'abdomen dans le tronc alifère et à sa sortie de ce tronc.

Le *costal* (1) des hyménoptères dont l'abdomen est pédiculé (*ichneumons*, *chrysis*, *guêpes*, *sphex*, *bourdons*, *abeilles*, etc.), est entièrement renfermé dans la portion métathorachique de la conque pectorale dont il suit les contours, et d'où résulte sa forme représentant, vu en dessus, un éperon ou un U; du reste ses fonctions sont les mêmes que celles du costal des autres insectes; comme ce dernier, il donne attache sur sa face concave à l'extrémité postéro-inférieure des muscles dorsaux et contribue à la dilatation du tronc, en écartant et en élevant les bras de la bascule avec lesquels il est articulé. Sur sa face convexe et postérieure s'insèrent plusieurs muscles, entre autres deux, qui ne sont peut-être que des ligamens élastiques, s'attachent à la paroi interne et postérieure de la conque pectorale. Je les crois destinés à retirer le costal en arrière et à lui faire reprendre sa convexité ordinaire après la contraction des muscles dorsaux. Le costal se divise en corps et en branches; le premier a beaucoup plus de hauteur que celles-ci.

Dans les abeilles, les bourdons et même dans les frelons, le bord supérieur du corps est fort au-dessous de la demi-ceinture; il n'en est pas de même dans les scolies, les sphex, etc., où il monte au niveau du bord supérieur de cette dernière pièce. Ce bord supérieur du costal fait une saillie en dehors, il est libre et ne porte point de membrane qui l'attache en arrière, soit à la demi-ceinture, soit à la bascule, comme dans les autres insectes où la partie supérieure du costal est à découvert.

---

(1) (*Post-scutellum*. A.) (L'*os corné* ou *double omoplate*. J.)

Le bord inférieur qui est aussi libre, est légèrement échancré pour le passage du tube intestinal. La partie du corps qui est au-dessous du bord supérieur étant un peu éloignée de la paroi métathorachique postérieure et interne de la conque, laisse ainsi la place aux muscles qui meuvent l'abdomen et à d'autres dont il sera parlé ci-dessous.

Les branches du costal, fort allongées dans plusieurs espèces de sphex, d'ichneumons, etc., s'articulent en haut par une lame mince, s'élevant de leur bord supérieur avec la partie inférieure de la face interne des bras de la bascule où elles ont un léger mouvement de ginglyme, et en avant par leurs extrémités antérieures, d'abord avec la tête d'un osselet assez long figurant un levier, auquel j'ai donné le nom de *vectiforme*, et ensuite avec les *appendices costaux*. Elles s'unissent aussi par des membranes ligamenteuses aux osselets radicaux des grandes et des petites ailes.

Lorsque les extrémités des branches du costal s'éloignent l'une de l'autre dans la contraction des muscles dorsaux, elles poussent en dehors les bras de la bascule; ceux-ci à leur tour écartent les côtés du dorsum, élargissent ainsi latéralement l'aire qu'embrasse le dorsum, et contribuent par là à la dilatation du tronc et à l'abaissement des ailes.

Les muscles dont il a été parlé plus haut sont 1º. les *releveurs de l'abdomen* placés entre le costal et les parois internes et latérales de la portion métathorachique de la conque; chaque releveur est composé de trois portions; la première s'attache à la paroi de la conque, derrière et au-dessous de la racine de la petite aile; les deux autres portions situées plus bas descendent jusqu'à la partie sternale de la conque;

toutes s'insèrent à l'abdomen au moyen d'un tendon commun, fort et assez long, sortant du tronc par une échancrure qui est au-dessus de l'articulation de l'abdomen. Les ichneumons ont ces muscles très-forts et fixés au bord supérieur et postérieur de la conque. Les *abaisseurs de l'abdomen* s'attachent aux bords supérieurs et postérieurs des branches correspondantes de l'entosternum.

2°. Les deux muscles ou ligamens élastiques (*costali métathorachiques*), courts et forts, attachés à la paroi interne et postérieure de la conque de chaque côté de sa ligne médiane où ils se touchent, et s'insérant en avant, en montant et en s'écartant l'un de l'autre, sur la face convexe et postérieure du costal. Ils doivent contribuer à diminuer le diamètre longitudinal du tronc dans l'abaissement des ailes. Ainsi, lorsque le costal est tiré en avant, ces muscles en se contractant entraînent dans le même sens les tégumens postérieurs de la conque dont ils diminuent la convexité, en écartant leurs parties latérales et en élevant leur bord postérieur et supérieur. Mais si ces parties ne sont que des ligamens élastiques, ce qui est probable, alors, dans l'élévation des ailes, ces ligamens doivent ramener le costal en arrière, le rétrécir et lui faire reprendre sa convexité.

Le *vectiforme* considéré avec le muscle qui s'attache à son extrémité postérieure et perpendiculairement à sa direction, représente un levier : c'est un osselet assez long, couché longitudinalement sur la face interne de la branche du costal au bout de laquelle il est articulé par son extrémité antérieure se recourbant à cet effet ; toute sa tige est libre ; le petit muscle qui s'insère à son extrémité postérieure est fixé

en bas sur le rameau furculaire antérieur correspondant. Ce muscle est blanc et marche parallèlement à la face postérieure du sternali-dorsal à laquelle il semble collé ainsi qu'au muscle dorsal; dans l'élévation de l'aile il doit, par l'intermédiaire du vectiforme, abaisser et même tirer en dedans et en arrière la branche du costal et ses adhérences.

Les *appendices costaux* n'existent que chez les hyménoptères dont l'abdomen est uni au tronc par un pédicule; eux seuls en effet en avoient besoin, comme nous le verrons. Ils consistent en deux petites lames cornées, situées sur les côtés du tronc en avant et en dehors de la queue du *sigmoïde*; s'articulant dans des cavités du rebord postérieur et interne de la clavicule, et en arrière avec la branche correspondante du costal et avec le vectiforme. Elles sont parallèles entre elles, et placées horizontalement et longitudinalement l'une au dessus de l'autre. C'est particulièrement avec la lame inférieure que s'articule la branche correspondante du costal. Ces petites pièces ne sont pas tout-à-fait internes, puisqu'elles constituent le fond de la cavité extérieure, recevant dans le repos plusieurs osselets radicaux de l'aile supérieure; elles sont courbes et leur côté concave regarde en dehors; ce qui agrandit la cavité. La pièce supérieure porte en dedans un tubercule auquel s'insère un muscle qui doit retirer l'une et l'autre pièce en bas et en dedans quand elles ont été élevées et poussées en dehors; il est ainsi le congénère du muscle du vectiforme.

L'union des branches du costal et de la tête du vectiforme avec les appendices costaux s'opère au moyen de forts ligamens tenant encore à d'autres osselets de la base de l'aile.

Lorsque les muscles dorsaux se contractent, les branches du costal s'élevant et s'écartant l'une de l'autre, poussent en haut et en dehors les bras de la bascule auxquels elles sont articulées, et contribuent ainsi à élever les parties internes des bases des ailes; le tout par l'intermède de ces appendices costaux avec lesquels elles se meuvent comme la lame d'un couteau avec son manche; ce qui n'auroit pu se faire si le costal s'étoit articulé immédiatement avec les appuis des ailes.

De l'*équerre* (1).—Au-dessus de l'articulation des branches du costal avec leurs appendices costaux est posée en travers et attachée avec des ligamens un peu lâches une petite pièce qui est en partie dans l'intérieur du tronc et en partie en dehors. Dans l'abaissement des ailes elle est presque toute entière hors du tronc; elle y rentre en partie lors de leur élévation : elle a la forme d'une équerre, et ses deux extrémités, tournées en bas, s'articulent l'une avec la queue du sigmoïde et l'autre avec l'extrémité inférieure de l'ongulaire. Lorsque les branches du costal et de la bascule s'élèvent l'équerre monte avec elles, ainsi que les extrémités inférieures et internes du sigmoïde et de l'ongulaire, d'où s'ensuit l'abaissement de la partie externe de ces osselets et de l'aile à laquelle ils sont articulés.

Cette pièce, qui doit être considérée comme un appendice de l'ongulaire, se retrouve dans plusieurs autres ordres d'insectes, entre autres dans les lépidoptères et les diptères.

Base de l'aile. — Nous allons maintenant faire connoître la base de l'aile et ses osselets extérieurs.

---

(1) *Naviculaire*. J.

La base de l'aile supérieure est formée extérieurement de plusieurs pièces disposées sur deux rangées et toutes susceptibles de se mouvoir les unes sur les autres. La rangée la plus voisine du tronc a reçu le nom de *racine de l'aile*, et la seconde celui d'*humérus* ou *tige basilaire*. La racine est composée de quatre ou cinq osselets (*osselets radicaux*) servant d'intermédiaire entre le tronc et l'aile : le premier ou l'antérieur est nommé *claviculaire* (1) à cause de sa position; le suivant *omoplate* (2); le troisième *sigmoïde* (3), et enfin le quatrième et dernier *ongulaire* ou *terminal* (4). Ils sont unis entre eux par une membrane ligamenteuse épaisse; s'articulent par leurs parties externes avec l'humérus, en dessous avec l'appui de l'aile et par leurs extrémités internes avec les osselets de l'intérieur du tronc. Leurs mouvemens, qui se communiquent tous à l'aile, sont ceux d'adduction et d'abduction, d'élévation et d'abaissement.

Le *claviculaire* est allongé et courbe, sa convexité regarde en dedans; il s'articule suivant sa longueur, sur le sommet de la clavicule (ou appui de l'aile supérieure) à laquelle il est attaché librement par un fort ligament, il tient aussi par des ligamens très-lâches à la portion radiale de l'humérus et à la valve radicale qui couvre la base de l'aile. Des tubercules qui bornent son mouvement en dehors et en dedans sont reçus dans des cavités correspondantes de l'appui. Il offre sur sa partie libre et du côté interne une éminence où s'insère

(1) *Petit radial.* J.
(2) *Petit huméral.* J.
(3) *Grand huméral.* J.
(4) *Petit cubital.* J.

un long tendon commun à deux muscles (*muscle biceps*) attachés à la paroi interne du devant de la conque pectorale, près de sa jonction avec le collier. Lorsque ces muscles se contractent ils étendent l'aile et la tirent en avant par l'intermédiaire du claviculaire.

L'omoplate, d'une substance dure et compacte, est formé de trois tubercules; le supérieur monte au devant du sigmoïde auquel il tient avec force au moyen d'un rebord qui l'embrasse; le second, en forme de pivot, entre dans un trou du côté postérieur de la clavicule où il se meut librement; le muscle ou ligament élastique renfermé dans le sinus claviculaire s'insère à son extrémité; et enfin le troisième descend et va joindre l'extrémité inférieure de l'ongulaire, à laquelle il est uni d'une mânière lâche, ainsi qu'à l'équerre et à d'autres pièces internes, par le moyen d'un ligament commun que l'on peut appeler *basilaire*. Indépendamment des mouvemens communs avec le sigmoïde, l'omoplate en a encore de particuliers.

Les petits muscles qui s'insèrent à l'extrémité de l'ongulaire et qui viennent des parois de la conque et d'une branche de l'entosternum, meuvent aussi l'omoplate.

Le sigmoïde a la forme de la lettre S, à la base de laquelle une queue seroit adaptée; le corps s'articule avec l'omoplate, en est fortifié, et par son intermédiaire s'unit à la clavicule. Le crochet supérieur et externe s'articule avec la portion radiale de la tige basilaire; le crochet inférieur et interne avec l'apophyse humérale du dorsum; et finalement la queue s'articule en dehors de l'extrémité du bras correspondant de la bascule. L'extrémité de cette même queue est unie par un

ligament à la branche interne de l'équerre, et elle tient, par le ligament basilaire commun, aux branches du costal et à leurs appendices. Cet osselet ne se trouve guère, du moins avec la forme et les adhérences que nous venons d'indiquer, que dans les hyménoptères; et comme aucun muscle ne s'y attache, il ne reçoit ainsi de mouvement que celui qui lui est communiqué par les pièces avec lesquelles il s'articule.

Enfin le dernier osselet radical est l'*ongulaire* ou le *terminal*. Sa forme et son mouvement ont du rapport avec la forme et le mouvement des griffes des chats. On y remarque de petites éminences articulaires, ou propres à l'insertion des muscles et des ligamens; il est articulé avec la dernière nervure de l'aile; son extrémité inférieure s'unit par des ligamens lâches en dehors avec l'appui de l'aile, et en dedans avec la branche externe de l'équerre et avec le tubercule inférieur de l'omoplate; en arrière il est cotoyé par une nervure rétractive, adhérente aussi à la dernière nervure et à l'équerre, et qui doit contribuer à refermer l'aile. Plusieurs petits muscles, attachés aux parois latérales de la conque et à la branche correspondante de l'entosternum, et s'insérant à l'extrémité inférieure et interne de l'ongulaire et aux autres pièces qui s'y articulent, servent à plier l'aile en tirant ces osselets en bas et en les poussant sous l'aisselle.

La *tige basilaire* (l'*humérus*) est formée de deux portions, l'une antérieure ou *radiale*, et l'autre postérieure ou *cubitale*. Les condyles que portent ces portions limitent les mouvemens horizontaux d'adduction et d'abduction de l'aile proprement dite; le condyle cubital est surtout remarquable par un petit tubercule entrant, lorsque l'aile est repliée, dans une petite

cavité qui est à l'origine de la quatrième nervure. La tige basilaire, dans ses deux articulations *radiale* et *alaire*, n'a de mouvemens particuliers que ceux d'adduction et d'abduction; ses autres mouvemens s'exécutent conjointement avec les autres parties de la base de l'aile.

L'*aile supérieure* s'articule immédiatement avec l'humérus; deux nervures accolées, la *radiale* et la *cubitale*, composent son bord antérieur; un prolongement de cette dernière pénètre entre les deux portions de la tige, et paroît susceptible de se fléchir et de s'étendre tour à tour, lorsque l'aile s'ouvre et se referme.

L'aile inférieure porte à sa base quatre et quelquefois cinq osselets radicaux, s'articulant en dehors avec le bord supérieur de la conque qui leur sert d'appui, et du côté interne avec les digitations de la demi-ceinture : ils tiennent aussi par des ligamens à la branche correspondante du costal. L'osselet *terminal* (1) diffère peu de celui de l'aile supérieure.

On sait que chez les hyménoptères les ailes d'un même côté s'accrochent dans le vol; chez les bourdons et chez plusieurs autres insectes du même ordre, les ailes sont transparentes, de la nature de l'écaille, un peu villeuse, et ayant à leur extrémité et au bord postérieur quelques plis peu réguliers, parsemés en dessus de petites épines auxquelles de petits creux correspondent en dessous. Leur surface reste toujours au même état; il n'en est pas de même chez les guêpes où ces organes se plissent dans le repos. Les xilocopes violettes ont aussi derrière la base de chaque aile inférieure un aileron qui

(1) *Le fourchu*. J.

se replie en dessous dans le même cas. Les ailes des scolies, etc., sont glabres et diaphanes, ayant l'extrémité et toute la partie postérieure plissées très-régulièrement. Les ailes des guêpes sont aussi à peu près glabres et terminées par de petits plis.

Chez plusieurs espèces l'espace qui sépare l'aile supérieure de l'aile inférieure près de leurs bases est occupé dans le vol par une membrane adhérente au côté postérieur de l'aile supérieure. Les élytres de quelques coléoptères, orthoptères et hémiptères, offrent aussi en arrière un appendice membraneux propre à augmenter l'étendue de leur base.

De la valve radicale couvrant la base de l'aile supérieure. — Elle est ordinairement glabre; dans les bourdons, abeilles, etc., sa forme est celle d'une coquille ovale de certains mollusques bivalves; celle des frelons, des sphex est plus ronde; dans plusieurs chrysis elle couvre la base des deux ailes: convexe en dessus, concave en dessous, elle est articulée par un de ses bords dans la fossette du rebord latéral du dorsum, où elle est attachée par des ligamens qui, quoique un peu lâches, sont très-forts. La partie postérieure de son bord articulaire est assez libre; mais la moitié antérieure tient fortement dans la fossette, d'où on a de la peine à la dégager : cependant elle s'y meut très-librement en charnière avec l'aile qui lui imprime ses propres mouvemens. Elle recouvre toutes les parties les plus délicates de la base de l'aile, particulièrement ses ligamens qui sans elle seroient à nu : car cette base est organisée de manière à rendre nécessaire l'existence de la valve. Quoique élastique et assez souple cette valve est néanmoins très-solide. Je crois que, dans l'élévation de l'aile, son bord articulaire peut être

tendu de manière à faire ressort et à renvoyer spontanément l'aile en bas et en arrière; par là elle contribueroit aux mouvemens de l'aile. Une membrane ligamenteuse élastique assez forte s'attache au bord dentelé de la fossette, au fond de la face concave de la valve un peu au-dessus de son bord articulaire, à la clavicule, au premier osselet radical et à la portion radiale de l'humérus, de manière à former une poche où l'air intérieur et une portion de liquide doivent pénétrer. Je pense que ces membranes sont tendues dans l'abaissement des ailes.

Muscles du vol. — Les hyménoptères dont l'abdomen est attaché au tronc par un simple filet n'ont que quatre muscles principaux du vol pour leurs quatre ailes; savoir : deux abaisseurs (*muscles dorsaux*) et deux releveurs (*sternali-dorsaux*). C'est du moins ce que j'ai observé dans les bourdons et les abeilles. Je n'ai encore remarqué dans aucune autre espèce d'insectes une aussi grande simplicité. Ces muscles sont rougeâtres, et chacun est composé de petits faisceaux de fibres serrés entre eux et ayant tous à peu près la même direction. Les deux muscles dorsaux sont très-forts, parfaitement semblables, se touchent par leurs faces internes et occupent la région moyenne et supérieure du tronc; leurs faces externes sont couvertes par les moitiés supérieures des deux releveurs, et leurs faces inférieures forment le haut du canal par où passe le tube alimentaire. Ils sont fort inclinés en avant et s'attachent postérieurement à la face concave du costal jusqu'à l'articulation de ses branches avec les bras de la bascule; en haut et en avant ils s'insèrent sur toute la face concave du tiers mitoyen du dorsum et à son rebord cervical ou *præ-*

dorsum. Les fibres de la partie inférieure de ces muscles, s'attachant ainsi aux deux points les plus éloignés que présentent le costal et le dorsum, sont les plus longues et les plus libres, car dans leur contraction elles ne sont contenues, du côté d'en bas, que par le fluide nourricier et par les vésicules aériennes alors gonflées, entourant le canal alimentaire dans son trajet au travers du thorax (1). Or, l'étendue de la contraction des fibres étant proportionnelle à leur longueur, et les fibres les plus longues des muscles qui nous occupent, agissant en outre sur les bras de levier les plus longs que puissent offrir les deux pièces auxquelles ils s'insèrent, peuvent rapprocher considérablement les extrémités de ces pièces, et, en poussant et haussant particulièrement le dorsum d'avant en arrière, élever par là toute sa partie moyenne comprise entre le tiers antérieur et le tiers postérieur. A l'égard des fibres les plus courtes et les moins libres, lesquelles sont pressées par la face intérieure de la bascule, et qui s'insèrent au bord supérieur du costal et à l'extrémité postérieure du dorsum, les deux points les plus rapprochés des deux pièces, elles reçoivent, de la gêne où elles se trouvent, un surcroît de force qui compense en partie leur peu de longueur. Ces considérations importantes entrent dans l'explication du vol; nous en avons déjà donné un exemple en traitant du vol des coléoptères. Il n'y a point de muscles costali-dorsaux proprement dits (2).

(1) S'il n'y a qu'une seule vésicule dans le thorax attachée au canal alimentaire, ce qui me paroît assez difficile à décider, elle couvre bien certainement le dessus de l'intestin et ses côtés auxquels elle paroîtroit adhérer.

(2) En traitant des muscles dn vol chez le *hanneton* dans le chap. II, t. VII, p. 333 des Mémoires du Muséum, j'ai considéré à tort les costali-dorsaux comme

Les bourdons, les abeilles et les frelons sont les seuls hyménoptères dans lesquels j'ai trouvé que les deux muscles sternali-dorsaux, bien loin de pencher en avant et en dehors et de figurer un V en se joignant en bas comme chez la plupart des autres insectes, penchent plutôt en arrière et en dedans. En haut ils laissent entre eux les muscles dorsaux, et en bas la plaque furculaire et plusieurs muscles des pattes mitoyennes.

Ils sont plats en haut dans le sens longitudinal à leurs insertions aux faces intérieures des deux tiers latéraux du dorsum, et presque ronds en bas: les portions de leurs fibres, attachées aux parties postérieures et latérales du dorsum, se portent en avant et forment en bas, avec les portions antérieures, des faisceaux épais qui remplissent les deux fosses antérieures de la conque pectorale.

La partie inférieure de ces muscles est couverte en avant et en dehors par les tégumens de la conque et par des vésicules aériennes.

Dans les scolies et les sphex ces deux muscles sont au contraire fort inclinés en avant.

Les petits muscles destinés spécialement à étendre et à replier les ailes sont assez nombreux; j'ai déjà indiqué le muscle biceps qui s'insère au claviculaire et qui étend la grande aile, et la porte en avant dans son élévation. Ceux qui replient les ailes conjointement avec les nervures rétractives, sont placés

---

des auxiliaires des releveurs des ailes; je suis maintenant bien convaincu que ces muscles sont au contraire de vrais congénères des dorsaux, et qu'ils participent à la dilatation du tronc alifère et à l'abaissement des ailes.

au-dessous de la partie axillaire de ces ailes; il en a été question en parlant de l'omoplate, de l'ongulaire, etc. On a fait mention aussi des petits muscles sous-axillaires extenseurs et releveurs de la petite aile, en traitant de la subdivision des branches de l'entosternum et des digitations de la demi-ceinture. Tous ces muscles contribuent plus ou moins à élever l'aile; ceux qui la plient sont situés aux mêmes lieux, mais plus en dehors.

Du vol. — Nous allons voir 1°. que dans l'abaissement des ailes, la détente des ressorts des pièces de la région dorsale du tronc a lieu de bas en haut et en arrière; 2°. que, lors de l'élévation de ces mêmes ailes, le débandement s'opère en bas et surtout en avant; 3°. et enfin que l'air et le liquide intérieurs sont forcés, dans l'un et l'autre cas, de suivre les directions que nous venons d'indiquer pour la détente des pièces élastiques solides de la région dorsale du tronc.

Au moment où les ailes vont s'abaisser l'abdomen est dilaté, les muscles dorsaux sont tiraillés par l'effet de l'éloignement des pièces auxquelles ils s'attachent, les côtés du tronc sont rapprochés, le dorsum est abaissé vers la partie sternale de la poitrine, la capacité du tronc en est diminuée, l'air qu'il renferme étant comprimé une partie s'est portée dans les nervures des ailes avec une portion de liquide; et enfin les tégumens et les autres parties élastiques du tronc solides ou ligamenteuses, se trouvant, ou plus éloignés ou plus rapprochés entre eux que dans leur état de repos, sont bandés. Mais aussitôt que les muscles sternali-dorsaux qui ont produit ces effets cessent d'agir, toutes les pièces tendues se débandent à la fois; l'air refoulé dans les ailes rentre en partie dans le

tronc, le dorsum, auquel sont attachés les muscles du vol, se retire en arrière et s'élève brusquement en s'élargissant et en entraînant les parties internes des bases des ailes, de sorte que les externes sont abaissées et les ailes avec elles. Les côtés du tronc s'écartent, et ses parties antérieure et postérieure se rapprochent, étant tirées, la première en arrière et la seconde en avant; le tout secondé par l'action musculaire, par la dilatation du fluide aérien intérieur et par le nouvel air que l'abdomen, en se resserrant et en se relevant simultanément et tout à coup, introduit alors dans le thorax.

Entrons dans plus de détails. Par la contraction des muscles dorsaux le costal est tiré en avant et en haut avec la portion postérieure de la conque pectorale à laquelle il tient au moyen des deux muscles ou ligamens élastiques costali-métathorachiques; mais la plupart de ces pièces étant articulées par leurs extrémités antérieures avec d'autres qui les empêchent plus ou moins efficacement d'avancer, alors une partie de la force musculaire qui agit sur elles est employée à diminuer leur convexité postérieure; d'où s'ensuit l'écartement de leurs parties latérales et le haussement de leurs bords supérieurs et des pièces superposées. La partie inférieure du costal étant très-libre, et les fibres qui agissent sur elles étant aussi les plus libres et les plus longues des muscles dorsaux, cette partie en est tirée en haut et en avant avec force; en sorte que les extrémités des branches du costal, s'élevant et s'écartant l'une de l'autre et en se mouvant dans leurs articulations avec leurs appendices, poussent en haut et en dehors les bras de la bascule et les côtés du dorsum. Cette dernière pièce et le collier, articulés ensemble, sont au contraire poussés en ar-

rière, entraînant avec eux le devant de la conque pectorale et les appuis des ailes; et, attendu que le collier en se redressant décrit un arc ascendant et rétrograde autour de son articulation inférieure, les parties antérieures et supérieures des deux pièces en sont élevées.

Le dorsum en reculant communique une partie de son mouvement à la bascule, en agissant principalement sur le post-dorsum, dont le haut seul va en arrière, car le bas, retenu sur la demi-ceinture, se meut en sens opposé avec le costal, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Le post-dorsum se mouvant donc dans son articulation avec la demi-ceinture, hausse son bord antérieur et élève par là toute la partie postérieure du dorsum avec laquelle ce bord est articulé; les extrémités des bras basculaires s'élevant en même temps, se portent en avant, en haut et en dehors, haussent les côtés du dorsum, et les éloignent l'un de l'autre avec les osselets de la base de l'aile, d'où résultent simultanément l'abaissement de cette aile et son mouvement en arrière. De plus, le post-dorsum, quoique capable d'une grande résistance, pressé fortement par le dorsum contre la demi-ceinture, cède peut-être un peu, se fléchit de haut en bas et se trouve ainsi bandé: ce fait est d'autant plus probable que dans les bourdons la courbure naturelle de cette partie de la bascule se prête à ce qu'il ait lieu, que ses rebords internes sont libres et laissent entre eux un espace qui n'est pas occupé, et enfin que c'est probablement et en partie par le moyen de la flexion du post-dorsum dans le sens que nous venons d'indiquer, que doit s'opérer l'écartement latéral des bras basculaires, lequel écartement se communique aux côtés du dorsum, aux branches

de la demi-ceinture et par celles-ci aux parois latérales de la conque.

Par tous ces faits les tégumens et les parties ligamenteuses du tronc se trouvant hors de leur point d'équilibre sont bandés de nouveau. Le tronc a son diamètre antéro-postérieur raccourci, et ses deux autres diamètres, le vertical et le transversal, augmentés; d'où résultent l'agrandissement de sa capacité et la dilatation de l'air intérieur. C'est alors que l'abdomen, qui vibre en haut en se resserrant ou en se raccourcissant, fait entrer dans le thorax une partie de l'air qu'il recèle; et ce fluide, se trouvant ainsi très-abondant dans le thorax, contribue à en dilater toutes les parties (1).

Les bras de la bascule et les côtés du dorsum, en s'élevant et en s'écartant, entraînent avec eux les parties internes des sigmoïdes, des ongulaires, etc.; ceux-ci arrêtés dans leurs articulations avec les appuis des ailes, tournent autour de ces

(1) Je crois avoir observé que chez les insectes où l'abdomen est sessile, les muscles releveurs de cette partie et les mouvemens qu'ils lui impriment sont beaucoup plus foibles que dans les insectes où le ventre tient au thorax par un pédicule plus ou moins marqué; en voici, selon moi, la raison : c'est que chez les premiers le dessus du ventre étant presque toujours attaché à la partie supérieure et postérieure du costal, ne reçoit dans le vol d'autre mouvement que celui qui lui est communiqué par le costal de la manière suivante : lorsque cette dernière pièce est tirée en avant par la contraction des muscles dorsaux, la partie du ventre qui y est fixée est aussi tirée subitement dans le même sens, en sorte que l'abdomen en est mû de bas en haut autour de son articulation avec la conque pectorale; mais cette sorte de mouvement n'est jamais considérable; tandis que chez quelques hyménoptères et surtout chez les papillons, où l'abdomen ne tenant nullement au costal est mû en haut par des muscles particuliers assez puissans, les mouvemens de cette partie ont beaucoup d'étendue.

articulations ; leurs parties externes en sont abaissées et les ailes avec elles.

La valve radicale tenant au dorsum et par un ligament particulier au claviculaire et à la base de l'aile, est aussi abaissée par la projection en haut du dorsum; appuyant son bord externe sur la tige basilaire en dehors de l'appui, elle contribue par là à pousser l'aile en bas.

Mais l'air extérieur résistant à l'abaissement des ailes, c'est surtout le tronc qui s'élève au-dessus d'elles, en prenant son point d'appui dans le fluide ambiant par l'intermède de ces mêmes ailes. Ainsi le tronc s'élevant, les ailes se trouvent naturellement abaissées et portées un peu en arrière. Cette ascension du tronc est produite par la force centrifuge qui résulte de la dilatation subite de toutes les parties du corps et de l'air qu'il renferme, suivant une progression croissante de bas en haut : dilatation que nous avons fait connoître en détail.

Presque tout ce que nous venons de dire relativement à l'aile supérieure s'applique également à l'aile inférieure, qui est aussi élevée et abaissée, de concert avec ses muscles propres, par les mêmes mouvemens du costal, de la bascule et du dorsum qui meuvent la première.

Les muscles sternali-dorsaux ayant été tiraillés par l'élévation du dorsum, sont en mesure d'agir efficacement dans le mouvement suivant. Lors donc que les dorsaux proprement dits cessent leur action, le tronc du corps, soutenu par la force centrifuge ascendante qui l'anime encore, provenant de l'impulsion précédemment reçue et par la résistance de l'air à son mouvement rapide, est en état de servir à son tour de point

d'appui au mouvement par lequel les ailes vont être portées en haut et en avant. Toutes les pièces écartées ou élevées plus que dans leur état de repos se rapprochent ou descendent; au contraire, celles qui avoient été rapprochées s'éloignent: par exemple le costal, sollicité par sa force de ressort et par plusieurs petits muscles, se resserre en se portant en avant avec toutes les pièces qui le précèdent et celles qui le suivent, telles que les parties antérieures et latérales de la conque pectorale et la demi-ceinture. Le dorsum, le collier et la bascule sont aussi à la fois abaissés le plus possible, poussés en avant et tirés de dehors en dedans. Les parties internes des osselets radicaux étant abaissées en même temps et ramenées en dedans, il s'ensuit que leurs parties externes s'élèvent avec les ailes; mais les bras de la bascule en s'abaissant décrivent un petit arc rentrant et rétrograde, entraînant dans le même sens la partie interne de la base de l'aile; ce qui fait que cette aile en s'élevant se porte aussi en avant, aidée d'ailleurs par les muscles biceps. La seule partie du tronc qui ne bouge pas dans cette circonstance, étant celle qui est du côté du point d'appui extérieur, ou la sternale, autour de laquelle tous ces mouvemens s'opèrent, les muscles sternali-dorsaux y prennent leurs points fixes, afin de seconder et d'accélérer l'action de la force de ressort, en tirant, suivant la direction de leurs forces, chaque pièce de haut en bas, d'arrière en avant et de dehors en dedans.

Le mouvement rapide imprimé de la sorte à toutes les parties du tronc, les portant pour la plupart en dedans de leur position d'équilibre, et seulement quelques-unes en dehors de cette position, elles sont encore bandées avec leurs

ligamens; le tronc est resserré, vu que deux de ses diamètres, le transversal et le vertical, sont devenus plus courts, et que le seul antéro-postérieur s'est agrandi; sa pesanteur spécifique en est augmentée avec l'intensité de la force centrifuge. Sa capacité intérieure étant ainsi diminuée, l'air y est condensé et refoulé avec un peu de liquide dans les nervures des ailes, facilitant par là l'élévation de ces dernières. Or, de la rapidité de ce mouvement des ailes, s'opérant en même temps que l'abdomen se dilate et que le tronc se porte en avant, il résulte en elle une force centrifuge ascendante assez intense pour diminuer ou arrêter la tendance du corps à descendre. La force qui resserre le thorax, quoique augmentant sa pesanteur spécifique, tourne donc encore au profit du vol, en procurant aux ailes une élévation rapide et facile, par le refoulement dans leurs nervures de l'air et d'un liquide provenant de l'intérieur du tronc.

Ainsi, comme chez les oiseaux, les ailes des hyménoptères s'abaissent dans la dilatation du tronc, le resserrement de l'abdomen et dans le haussement de ces deux parties; et elles s'élèvent lors de la constriction du thorax, de la dilatation du ventre et de la projection de ces parties en avant (1). Le vol de ces insectes est donc en partie un état alternatif de tension et de relâchement de l'air intérieur et de toutes les parties solides et ligamenteuses du corps; mais le relâchement

---

(1) Dans le chap. III du Vol des Insectes, t. VII des Mémoires du Muséum, p. 364, lig. 2, on a imprimé par erreur que l'abdomen des libellules se resserroit dans l'élévation des ailes; *lisez:* « Et finalement l'abdomen se dilate, reçoit par ce moyen de nouvel air, et diminue ainsi les inconvéniens de sa descente; il contribue même par là à soutenir le corps au milieu de l'atmosphère. »

des parties solides n'a lieu que dans le point d'équilibre ou de repos qui est toujours dépassé tant que le vol dure, soit en dedans de ce point soit en dehors (1).

Il me reste à faire connoître les différences que présentent plusieurs insectes de cet ordre dont l'abdomen est sessile.

L'organisation, tant extérieure qu'intérieure, du tronc alifère des *tenthrèdes* et des *urocères*, ressemble un peu à celle du tronc des sphinx, des papillons et des friganes; car, de même que chez ces derniers insectes, les deux segmens alaires sont distincts et ne sont unis, soit dans leur région dorsale, soit dans la pectorale, que par des ligamens.

Les tégumens des insectes de cette espèce que j'ai examinés sont en général flexibles; excepté dans les sirex géans où les tégumens du tronc alifère sont assez durs; mais en revanche les articulations des diverses parties de ce tronc sont très-peu serrées.

---

(1) En général, d'après mes observations, quand les ailes des insectes s'abaissent, une partie du liquide contenu dans leurs nervures et une partie de l'air refoulé dans les trachées de ces nervures, rentrent dans le tronc alifère par l'effet de la dilatation de ce tronc; ces ailes présentant en outre une grande surface à l'air, leur pesanteur spécifique en est considérablement diminuée. C'est le contraire quand elles s'élèvent; alors l'air et le liquide sont poussés dans leurs nervures par le resserrement du tronc, et la surface qui fend l'air étant étroite, leur pesanteur spécifique augmente avec l'intensité de la force centrifuge.

Les mêmes circonstances ont lieu à l'égard du tronc: quand il s'élève il est dilaté; il se resserre et sa pesanteur spécifique augmente avec l'intensité de la force centrifuge lorsqu'il se porte en avant. De plus le fluide nourricier n'étant point contenu dans des vaisseaux particuliers et baignant de toutes parts les parties intérieures, ainsi que M. Cuvier l'a observé, il n'y a pas de doute que, dans la compression et la dilatation du tronc alifère, le liquide ne reçoive comme l'air des impulsions qui le chassent soit en haut, soit en avant, et le rendent par là utile à la progression dans l'air.

Chez les tenthrèdes et les cimbex, le *collier* paroît former un anneau complet fortement articulé avec le devant de la poitrine, et portant antérieurement et en haut une espèce de cou propre à couvrir les muscles releveurs de la tête et à leur donner insertion.

Chez les sirex géans, le collier est fort large sur ses côtés d'avant en arrière, et étroit dans sa partie moyenne, mais il ne fait pas même un demi-anneau; il doit la largeur et l'élévation de ses parties latérales à des sinus grands et profonds, dans lesquels s'insèrent de petits muscles sans les remplir (1). Son ouverture antérieure est simple et n'a point en haut de bord saillant en forme de cou, comme dans l'espèce précédente; les muscles de la tête n'y sont défendus des atteintes extérieures que par une membrane ligamenteuse épaisse et lâche; ses opercules ne couvrent qu'imparfaitement les stigmates thorachiques antérieurs : il ne tient aux parties solides environnantes, telles que le dorsum, le plastron, les hanches antérieures, que par des membranes assez lâches; seulement son union avec la conque pectorale est un peu plus serrée. La partie supérieure de son bord postérieur se recourbe en arrière et en bas, et s'unit par l'intermède d'une membrane ligamenteuse lâche *à l'appendice antérieur du dorsum*, consistant en une lame mince, écailleuse, de forme triangulaire, située au devant du dorsum, et soudée en dehors et en bas avec le rebord antérieur de cette dernière partie (ou le *præ-*

(1) Peut-être que ces sinus servent aussi à augmenter l'intensité du son dans le bourdonnement. Dans cette hypothèse ils peuvent avoir quelque analogie avec les vésicules semi-écailleuses placées sur le prothorax des sphinx et des papillons.

dorsum). Quand le dorsum s'abaisse le rebord postérieur du collier est bandé, puisqu'il est tiré en bas ainsi que plusieurs autres parties articulaires adhérentes ; dans la circonstance opposée, ces parties et le rebord postérieur du collier doivent donc se débander, et contribuer à élever le devant du dorsum et à dilater le tronc. Chez les tenthrèdes l'articulation du dorsum avec le collier est semblable.

On remarque au *dorsum* des enfoncemens symétriques correspondant à des nervures internes. Dans les cimbex, le milieu de la face concave du dorsum est encore fortifié par des nervures longitudinales et obliques assez fortes; elles sont surtout remarquables dans la moitié antérieure du dorsum, l'autre moitié devant être plus élastique.

L'*appendice basculaire* ou post-dorsum, remplaçant la bascule, est soudé à la partie postérieure du dorsum, et s'articule par ses bras plus libres, avec l'osselet terminal de la base de chaque aile.

Le *métathorax* s'unit d'une manière plus ou moins lâche avec le segment alaire antérieur. Le dorsum des ailes inférieures a beaucoup d'analogie avec celui des papillons.

L'appui de l'aile est marqué en bas et en dehors par un sillon plus ou moins profond, fort incliné en avant, correspondant en dedans à une arête que je nomme fulcrale, vu qu'elle sert d'appui à l'aile. Quant à l'extrémité articulaire de cette arête elle diffère peu, par sa forme et par le mode d'articulation avec l'aile, de celle des sphinx, surtout dans les sirex géans. Comme chez les coléoptères, on remarque au devant de l'appui de la grande aile, une écaille axillaire sus-

ceptible d'être abaissée par un muscle très-fort (le *pectorali-axillaire*) situé en dehors du releveur de l'aile.

Dans les sirex, la *crête sternale* qui a peu de hauteur s'étend jusqu'au devant de la poitrine; derrière s'élève une *tige furculaire* dont les branches courtes servent d'attaches à plusieurs muscles; à l'extrémité de chaque branche s'insère le tendon d'un muscle ou ligament élastique venant de l'arête fulcrale, pouvant servir à rétrécir le tronc lorsqu'il a été trop élargi. Les *branches furculaires* du prothorax sont plus étendues; elles servent de points d'attache à plusieurs muscles, entre autres à ceux de la tête.

Le *costal*, conformé comme celui des sphinx, descend fort bas; il est articulé latéralement à la conque pectorale, et uni en haut au post-dorsum par une membrane lâche qui est tendue dans la contraction des muscles dorsaux; le bord supérieur de cette pièce est vu de dehors, et l'inférieur est échancré pour le passage de l'intestin, des vésicules aériennes qui l'accompagnent et des autres vaisseaux.

Les *muscles dorsaux* diffèrent peu de ceux des autres hyménoptères; mais chaque aile a ses releveurs particuliers (*sternali-dorsaux*); ceux des petites ailes se trouvent sur les côtés du métathorax. On voit de plus, au-dessous de la racine des ailes, d'autres muscles dont les fibres s'insèrent en haut à des cupules écailleuses; je les crois destinés à étendre et à replier les ailes; mais le plus antérieur et le plus fort de ces muscles, le *pectorali-axillaire*, abaissant l'écaille axillaire, est évidemment destiné à porter rapidement l'aile en avant dans son élévation.

Comme chez les papillons, on voit sur les côtés du tronc

et en arrière, une longue apophyse descendante, tenant aux bras basculaires, et à laquelle s'attache un muscle ou ligament élastique qui en haut s'insère au dorsum, et qui me paroît destiné à relever ces bras lorsqu'ils ont été abaissés.

Les ailes du sirex géant sont glabres, transparentes, de nature écailleuse; l'extrémité et le bord postérieur de chaque aile portent des plis très-fins et très-réguliers.

La *valve radicale* existe dans les tenthrèdes, cimbex, etc., mais elle est située tout-à-fait au devant de la racine de l'aile supérieure; elle me paroît tenir un peu de cette espèce d'épaulette couvrant la base de l'aile antérieure des papillons.

Dans les sirex géans on voit, à la vérité, au devant de la base de l'aile supérieure une écaille tenant au dorsum et engagée dans les membranes ligamenteuses de cette partie, vraisemblablement afin de les protéger; mais n'étant libre dans aucune de ses parties elle ne peut avoir tous les usages des valves radicales.

EXPLICATION DES PLANCHES (1).

(Les dimensions des figures sont octuplées.)

PLANCHE X.

FIG. 1 représente le tronc alifère d'un bourdon et les ailes vus en dessus; C, partie supérieure du prothorax ou le collier, s'articulant en arrière avec le dorsum et avec les clavicules thorachiques ou appuis des grandes ailes *d*; il porte les opercules *op* couvrant l'appareil du bourdonnement et le bord antérieur des clavicules; D, dorsum, couvrant dans les bourdons la plus grande partie de la face supérieure du tronc, et donnant insertion aux principaux muscles du vol; il s'articule en avant avec le collier et ses opercules, latéralement avec les clavicules thorachiques et avec les osselets radicaux des bases des ailes par l'intermédiaire des apophyses humérales *m*, et en arrière avec la bascule; K *l* est un sillon longitudinal, divisant le dorsum en deux parties égales; *h h* deux autres petits sillons; B bascule, comprenant le post-dorsum et les bras basculaires: c'est un double levier courbe qui s'articule en avant avec le dorsum et en arrière avec la demi-ceinture; ses bras s'articulent aussi avec le costal et avec plusieurs osselets radicaux, surtout avec le sigmoïde S; E valve radicale couvrant la base de l'aile supérieure; A *a* ailes supérieures; A *p* ailes inférieures; l'aile supérieure s'articule avec l'humérus *b b*; son bord antérieur est composé de deux nervures accolées, la radiale et la cubitale. La partie *fl* de l'aile inférieure est molle et flexible; *g* est un aileron que l'on remarque aux xilocopes violettes et qui se replie en dessous

(1) Dans le t. VII des Mémoires du Muséum, chap. III du Vol des Insectes, p. 372, on a omis l'explication de la fig. 10, pl. VIII. Elle représente une coupe longitudinale du thorax du fourmilion. *c* prothorax; A *b* abdomen; D dorsum du mésothorax; *a b* son appendice basculaire; C *c* son rebord cervical; D' dorsum du métathorax; *c i* son rebord antérieur; C *o* costal; M D muscles dorsaux du mésothorax, s'attachant en avant au rebord cervical du dorsum, et en arrière sur le devant du rebord antérieur du dorsum métathorachique; M D' muscles dorsaux du métathorax, s'insérant en avant au rebord *c i* et en arrière au costal; S D muscles sternali-dorsaux.

dans le repos; *b b* l'humérus ou tige basilaire, s'articule du côté externe avec les nervures de l'aile, et du côté interne avec les osselets radicaux; il est formé de deux portions, la radiale et la cubitale; cette dernière, qui est la postérieure; porte en dessous un petit tubercule entrant, lorsque l'aile est repliée dans une petite cavité *i* qui est à l'origine de la quatrième nervure; *e* premier osselet radical (le *claviculaire*), s'articule sur le sommet de l'appui de l'aile supérieure et par des ligamens très-lâches à la portion radiale de l'humérus; S partie supérieure du sigmoïde; cet osselet s'articule avec le dorsum en *m*, en dehors avec la portion radiale de l'humérus, en bas avec l'extrémité du bras correspondant de la bascule, finalement avec l'omoplate et, par l'intermède de celle-ci, avec la clavicule; *o* est l'ongulaire.

FIG. 2. Les tégumens de la portion métathorachique de la conque pectorale sont enlevés, ce qui permet de voir le costal C *o* articulé avec le bras *p* de la bascule B; *v* attaches des muscles costali-abdominaux; *r t* appendices costaux; *e* claviculaire; *m'* omoplate, osselet qui s'articule avec la clavicule *d* et avec le sigmoïde.

FIG. 3. Coupe de la bascule B et du costal C *o*, permettant de voir les faces latérales et internes de ces deux pièces, leur articulation réciproque, le sinus formé en arrière par les parois de la partie postérieure de la bascule ou post-dorsum, et l'articulation du sigmoïde S avec la partie externe de l'extrémité du bras de la bascule; *y* muscle qui s'insère à cette extrémité; *q* le vectiforme, osselet articulé par son extrémité antérieure sur la face interne et à l'extrémité de la branche correspondante du costal; l'extrémité postérieure de cet osselet donne attache au petit muscle *x*; *t* fait partie des appendices costaux.

FIG. 4. Coupes transversales des ailes sur la ligne *d e f* de la fig. 1; *b a* bord antérieur de l'aile supérieure recourbé en bas; on voit en *c* comment les deux ailes s'accrochent dans le vol.

FIG. 5. Autres coupes transversales des mêmes ailes sur les lignes *a c b*; *b a'* bord antérieur de la petite aile; sa forme lui permet, durant le vol, de se placer sous le bord postérieur de la grande aile, de manière à ne laisser subsister que le moins de vide possible entre les deux ailes.

PLANCHE XI.

FIG. 6 représente le profil du tronc alifère; les ailes sont enlevées. C le collier auquel s'attachent les muscles qui relèvent la tête et la membrane qui unit

cette dernière partie au tronc ; *o p* opercule sous lequel est le stigmate thorachique antérieur que je crois être l'organe du bourdonnement ; D dorsum dont les faces latérales sont en partie cachées par les clavicules thorachiques *d* ; B bascule ; *p* est l'extrémité articulaire de ses bras ; *a c* est la demi-ceinture ou dorsum des ailes inférieures ; *c p*, *e f* portion mésothorachique de la conque pectorale portant les clavicules *d* auxquelles s'articulent les grandes ailes ; *cp'*, *e f* portion métathorachique de la même conque ; la petite aile s'articule en *e b* ; S*p* stigmate thorachique postérieur ; *g* articulation du tronc avec l'abdomen ; *j m* jambes mitoyennes ; *j p* jambes postérieures.

FIG. 7. Profil du dorsum : *e* est son rebord cervical et son articulation avec le collier *c* ; celui-ci est coupé afin de faire voir le mode de cette articulation ; *ab* bord externe de la petite fossette dans laquelle s'articule la valve radicale ; *m* enfoncement courbe et léger où cette valve est reçue quand elle s'élève ; *g* est une entaille dans laquelle entre et s'articule l'apophyse interne du sigmoïde ; *d* tubercule mousse sur lequel le sigmoïde se replie dans le repos de l'aile ; T coupe de la partie postérieure de la tête tenant au collier par une forte membrane ; B coupe de la bascule où l'on montre son articulation avec la demi-ceinture *a c*, et l'articulation de celle-ci avec le bord supérieur de la portion métathorachique de la conque pectorale.

FIG. 8. La bascule dont la moitié B est vue en dessus et l'autre moitié B' en dessous ; *pp* extrémités de ses bras, sur les faces externes desquelles s'articulent les sigmoïdes S.

FIG. 9, 10, 11 et 12 représentent la plupart des osselets radicaux des bases des ailes ; B bascule vue du côté externe et son articulation *p* avec le sigmoïde S ; C*o* costal ; *s* sigmoïde ; *a* apophyse interne par laquelle il s'articule avec le dorsum ; *f* crochet externe s'articulant avec la portion radiale de l'humérus *b* ; *m'* omoplate articulée avec le corps du sigmoïde et tenant par des ligamens lâches avec l'extrémité inférieure de l'ongulaire *o*, l'extrémité supérieure et externe de ce dernier osselet s'articule avec la dernière nervure de l'aile *t*, et il est cotoyé, ainsi que l'équerre, par la nervure rétractive *n*.

FIG. 13. Le dessus du dorsum, de la bascule et du collier étant enlevé, les insertions supérieures des muscles du vol se voient ; M D insertions supérieures des deux muscles dorsaux ; S D insertions supérieures des deux muscles sternali-dorsaux ; *ab* est la petite fossette où s'articule la valve radicale ; *g* l'entaille qui reçoit l'apophyse interne du sigmoïde vue en dessous.

FIG. 14. Coupe longitudinale et verticale partageant le tronc alifère en deux parties égales, et montrant la disposition des muscles du vol. M D muscles

dorsaux vus par leur côté interne, attachés en arrière au costal, en haut et en avant au dorsum; S D la partie supérieure des muscles dorsaux est ôtée, et laisse voir les sternali-dorsaux attachés en bas à la partie antérieure de la paroi sternale et en haut aux deux tiers latéraux du dorsum; C collier où l'on voit en haut son articulation avec le dorsum, et en bas sa jointure avec le devant de la conque pectorale *cp*; *t* est une très-grosse trachée communiquant avec l'appareil du bourdonnement; *s t* l'entosternum et ses branches auxquels s'attachent plusieurs muscles *mj* des jambes; B post-dorsum, son sinus et ses articulations, soit avec le dorsum, soit avec la demi-ceinture *a c*; *b* muscles costali-abdominaux; A *b* portion des tégumens de l'abdomen, on voit en *g* l'articulation de cette partie avec le tronc; *d r* extrémité inférieure des muscles releveurs de l'abdomen.

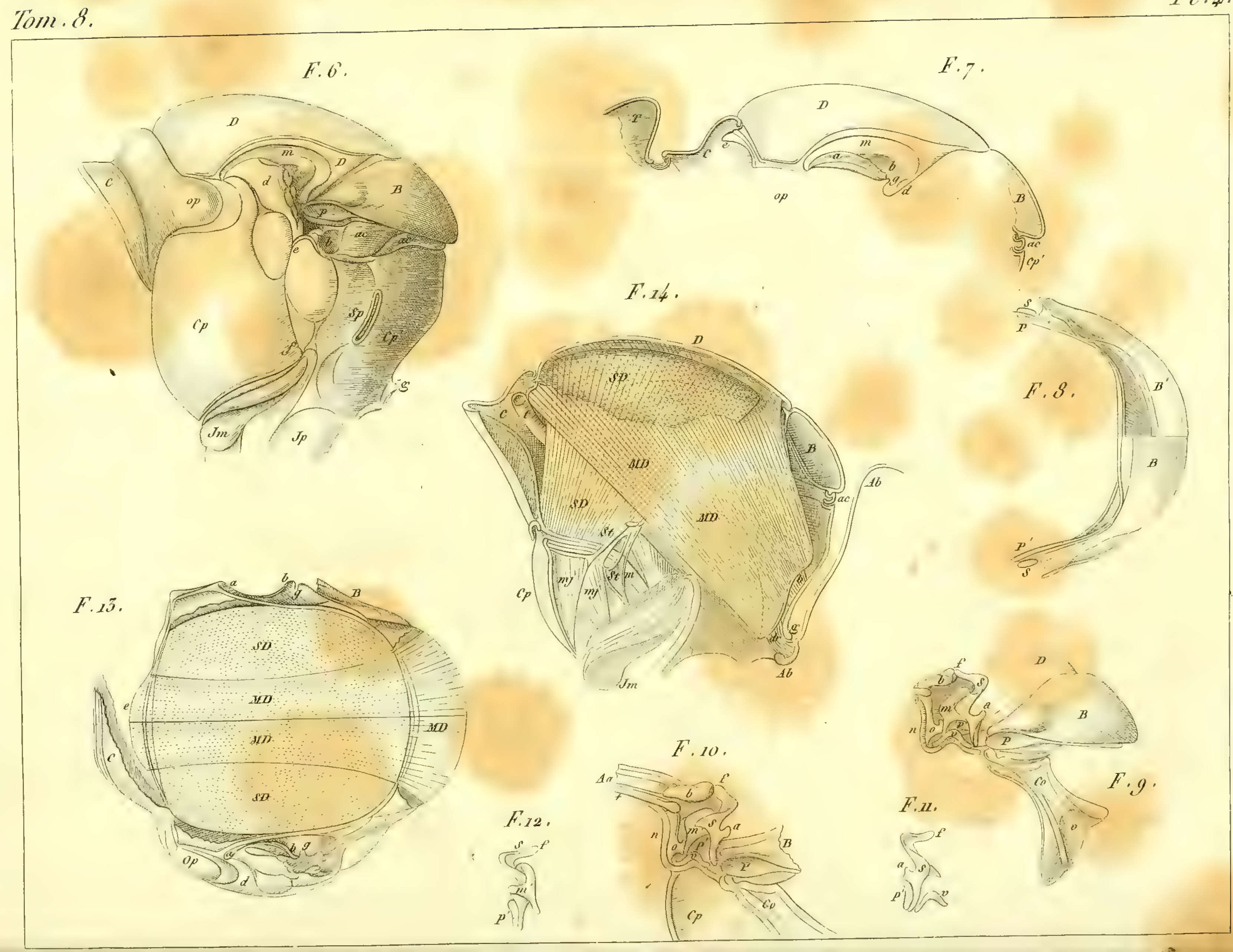
PLANCHE XII.

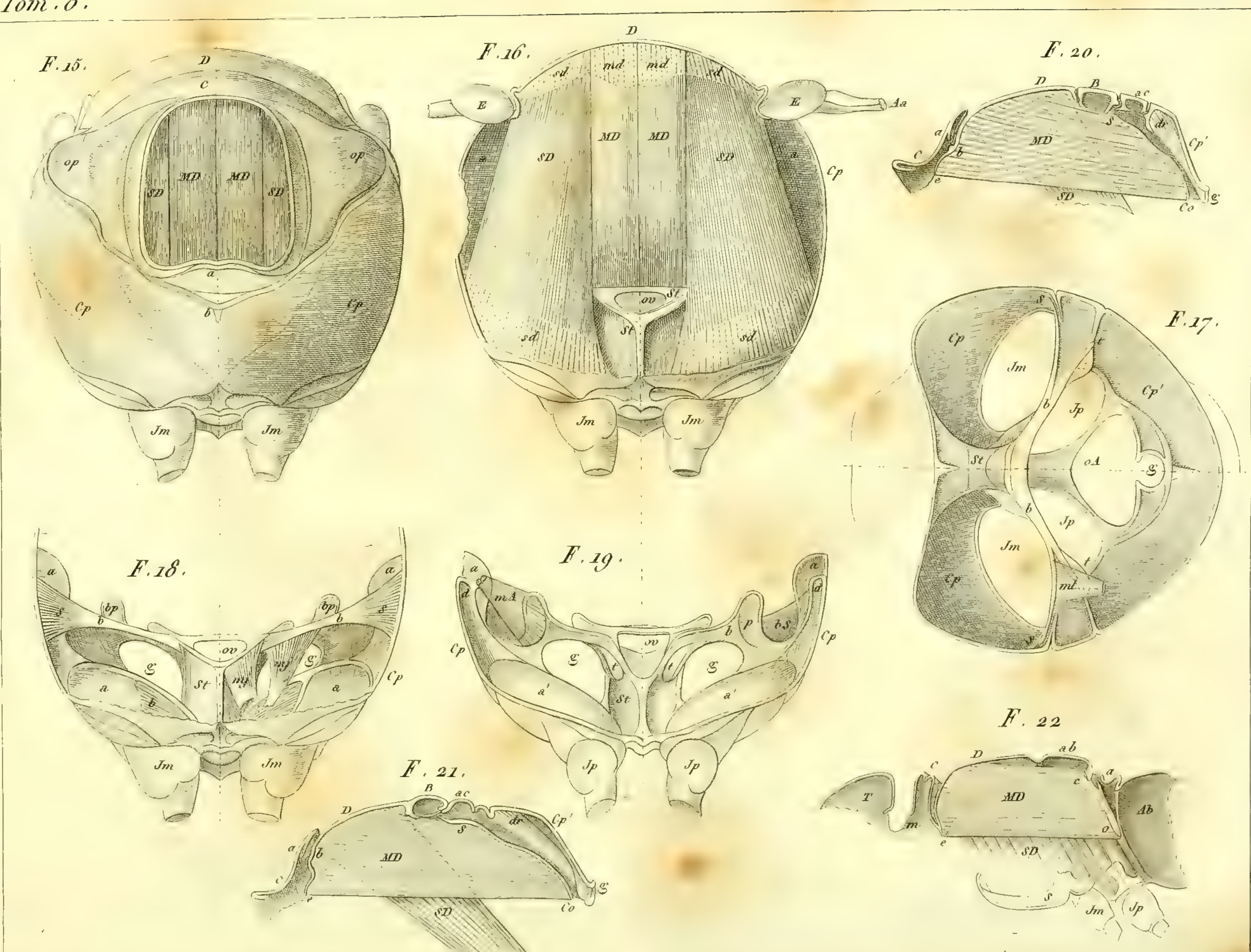
FIG. 15 représente le devant du tronc alifère; l'ouverture antérieure permet de voir les muscles du vol; D partie supérieure de la voûte du dorsum; *c* le collier, ses opercules *op* et son articulation *a b* avec la conque pectorale.

FIG. 16. Les tégumens antérieurs sont enlevés, ce qui permet de voir la disposition des muscles du vol dans ce sens; D dorsum; E valve radicale couvrant la base de l'aile A *a*; S*t* l'entosternum; *o v* ouverture pour le passage d'un muscle; MD muscles dorsaux; SD muscles sternali-dorsaux; *a a* parties latérales occupées par de petits muscles et par des vésicules aériennes.

FIG. 17. Coupe horizontale du tronc; la portion supérieure qui est enlevée ainsi que les muscles, permet de voir le dedans de la portion inférieure. S*t* plaque furculaire; *b b* ses branches; *b s*, *b t* ses rameaux; l'extrémité S du rameau antérieur est souple et donne attache à un muscle ou ligament élastique qui s'insère à la paroi latérale de la conque; l'extrémité *t* est plus forte, plusieurs muscles s'y attachent, l'antérieur s'insère à un osselet de la petite aile et tire cette dernière en avant; à l'extrémité de ce rameau et un peu derrière s'attache un autre muscle ou ligament élastique qui va s'insérer à la palette de la demi-ceinture et tend à rétrécir la poitrine; *m l* est le muscle qui s'insère au vectiforme; *j m* ouvertures articulaires des hanches mitoyennes; *j p* ouvertures des hanches postérieures; *o* A ouverture communiquant avec l'abdomen; *g* échancrure dans laquelle l'abdomen s'articule, donnant aussi passage aux muscles releveurs de cette partie.

FIG. 18. Les tégumens antérieurs de la conque pectorale sont enlevés et laissent


F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 9.
F. 10.
F. 11.
F. 12.
F. 13.
F. 14.


F. 15.
F. 16.
F. 17.
F. 18.
F. 19.
F. 20.
F. 21.
F. 22



COQUILLES FOSSILES. PL. I.

voir le devant de l'ento-sternum *s t* auquel s'attachent plusieurs muscles des jambes; *b s* est le rameau antérieur avec le ligament élastique S qui le termine et l'unit à la conque; *a a* sont les parois des loges des hanches mitoyennes formant relief en dedans ; *b* échancrure de ces reliefs laissant voir les muscles contenus dans la loge; *a* lames minces et larges, fortifiant les parois de la conque et séparant les deux portions de cette conque.

FIG. 19 représente l'ento-sternum vu par derrière; *bp* extrémité du rameau postérieur; *p* attache du muscle ou ligament élastique *m* A s'insérant à la palette de la demi-ceinture et contribuant à rapprocher les parois latérales de la poitrine; *g* et *t* sont des ouvertures pratiquées dans la demi-cloison transversale qui unit les branches furculaires à la conque.

FIG. 20 et 21. Coupes longitudinales et verticales partageant en deux parties égales la région supérieure du tronc alifère d'une scolie et d'un sphex, et laissant voir l'arrangement des muscles du vol et les articulations réciproques des différentes pièces qui composent les tégumens supérieurs. (*Le chiffre 4 indique que les dimensions sont quadruplées.*) C est le collier s'articulant librement avec le dorsum D par l'intermède d'un ligament très-lâche attaché à la duplicature interne *a* et à la nervure transversale *b* du rebord antérieur du dorsum; le bord antérieur du collier se replie en dessous en forme d'ourlet; *co*, *s* le costal s'élevant dans cette espèce jusqu'à la hauteur du bord supérieur de la demi-ceinture *ac*; B est la bascule et son sinus; *cp'* la portion postérieure de la conque pectorale; *g* est l'articulation de cette portion avec l'abdomen; *dr* muscles releveurs de cette dernière partie; M D muscles dorsaux; S D muscles sternali-dorsaux.

FIG. 22. Intérieur de la moitié latérale du tronc alifère d'un sirex géant. C collier; T portion des tégumens de la tête; *m* membrane qui unit cette partie au collier; A *b* portion de l'abdomen; D dorsum; *a b* son appendice basculaire; *a* portion des tégumens supérieurs du métathorax; *co* costal; M D muscles dorsaux; S D muscles sternali-dorsaux.

NOTICE

SUR QUELQUES ESPÈCES NOUVELLES

DE MOLLUSQUES FOSSILES,

Du Département de la Charente-inférieure;

La plupart recueillies à l'île d'Aix, par M. Fleuriau de Bellevue; *envoyées par lui au Muséum du Jardin du Roi, et décrites*

PAR M. D'ORBIGNY.

M. Fleuriau de Bellevue, ayant reconnu un grand nombre de dépouilles fossiles d'animaux invertébrés marins, dans les environs de La Rochelle, et particulièrement dans les couches situées au-dessus d'un amas considérable de bois fossile, qu'il a découvert à l'île d'Aix, et sur lequel il doit donner incessamment un Mémoire, m'a confié la tâche de les déterminer et de les décrire.

L'envoi qu'il fait aujourd'hui au Muséum et auquel je joins quelques pièces, ne comprend que des coquilles du genre *came* de M. Cuvier, et entre autres de celles qui, par la forme de leur test, la longueur et les diverses directions de leurs crochets, semblent se rapprocher des sous-genres *isocarde*

et *dicérate* du même auteur; la plupart nous paroissent inédites.

Les cames, les isocardes et les dicérates doivent être très-voisines les unes des autres, et il me paroît surtout très-facile de s'y méprendre et de les confondre, lorsqu'on ne peut les observer que fossiles, parce qu'alors les caractères pris de l'intérieur de la coquille sont rarement visibles ou reconnoissables.

La disposition et la forme des diverses parties qui composent la charnière, de même que le nombre des impressions musculaires, me semblent devoir être la base des divisions par familles et genres, pour les acéphales testacés, dont on ne connoît pas l'animal.

Nous serons pourtant forcés de nous borner aux caractères extérieurs, lorsque ceux qui pourroient être pris de l'intérieur de la coquille n'auront été apparens sur aucun des individus observés.

Je suivrai dans la classification de ces fossiles la méthode de M. Cuvier; cependant plusieurs espèces paroissent nécessiter la formation d'un nouveau genre, que je nommerai *caprine* et que je soumets à l'examen des zoologistes.

En tête de chaque genre ou sous-genre je rappellerai les principaux caractères qui leur ont été assignés par divers auteurs, afin d'éviter les répétitions dans la description de chaque espèce.

Les coquilles décrites ci-après sont :

N°. 1. *Came suborbiculaire*, D'ORB., analogue aux cames gryphoïde et en éperon de Lam., n°. 3 et 25; *Encycl.*, pl. 197, fig. 2 *a* et 3 *a*.

2. *Éthérie transverse*, LAM., n°. 4, *Ann. du Mus.*, 10, pl. 406, tab. 32, fig. 3-4; fossile qui lui est analogue.

N°. 3. *Isocarde dicérate*, var. A, D'ORB. (Pl. I, fig. 1, 2, 3.)
4. *Isocarde dicérate*, var. B, *idem.* (Pl. I, fig. 4, 5.)
5. *Isocarde dicérate*, var. C, *idem.*
6. *Isocarde dicérate*, var. D, *idem.* (Pl. I, fig. 6, 7, 8.)
7. *Isocarde orthocère*, D'ORB., *Ann. du Mus.*, 6, p. 302. (Pl. II, fig. 1, 2, 3.)
8. *Isocarde courte*, D'ORB. (Pl. II, fig. 4, 5, 6.)
9. *Isocarde striée*, *idem.* (Pl. II, fig. 7, 8, 9.)
10. *Isocarde* ou *hémicarde?* (Pl. II, fig. 10, 11, 12.)
11. *Caprine opposée*, var. A, D'ORB. (Pl. III, fig. 1, 2, 3.)
12. *Caprine opposée*, var. B, *idem.* (Pl. III, fig. 4, 5.)
13. *Caprine voisine*, D'ORB.

GENRE CAME, CHAMA. Lin. Brug. Cuv. Lam.

(Caractères du genre.) « Coquille bivalve, fixée, inéquivalve,
» irrégulière, écailleuse ou épineuse; sommets très inégaux, recour-
» bés en dedans, l'un des deux seulement en saillie à la base de la
» coquille; charnière à une seule dent cardinale, épaisse, oblique,
» comme calleuse, subcrénelée ou sillonnée, s'articulant dans une
» fossette de la valve opposée; deux impressions musculaires sur
» chaque valve, distantes, latérales; ligament extérieur, enfoncé.
» Cavité intérieure unique. »

CAME SUBORBICULAIRE, *Chama suborbiculata.* D'Orb.

Elle a quelques rapports de ressemblance avec les cames en éperon et gryphoïde de Lam., n°. 3 et 25; *Encyclopédie méthodique*, pl. 197, fig. 2 *a* et 3 *a*. Ses principaux caractères sont: valve inférieure demi-sphérique, la supérieure très-bombée, mais un peu déprimée dans son milieu; les deux valves armées de crêtes transversales (excepté le point par lequel l'inférieure étoit fixée), presque redressées, tranchantes, et assez distantes l'une de l'autre, avec les bords

comme rongés et lacérés; on y voit çà et là de petites lames saillantes, creusées en gouttière en dessous; l'intervalle compris entre chaque crête est rempli par des lignes obliques sans symétrie; l'intérieur de la coquille, excepté l'emplacement des attaches musculaires, est couvert de petits pores à peine visibles à l'œil nu.

Un seul individu a été trouvé à la pointe de Saint-Hilaire, dans une roche silicéo-calcaire, dont presque toute l'île d'Aix est formée, et à peu près à la ligne des marées hautes des Syzigies.

GENRE ETHERIE, ETHERIA. Lam.

(Caractères du genre.) « Coquille bivalve, fixée, irrégulière,
» inéquivalve; sommets courts, comme enfoncés dans la base des
» valves; charnière sans dent, ondée, subsinuée, inégale; deux
» impressions musculaires sur chaque valve, distantes, latérales,
» oblongues; ligament extérieur tortueux, pénétrant en partie dans
» la coquille.
» Cavité intérieure non interrompue. »

ETHÉRIE TRANSVERSE, *Etheria transversa*. Lam.

Outre les caractères génériques ci-dessus indiqués et qu'elle réunit presque tous, cette coquille est ovale, oblique, bossue et épaisse; ses sommets sont inégaux; la charnière est ondée inégalement, et il ne paroît point de callosité à la base de la coquille.

Je l'ai trouvée à la pointe de Rechignard, île d'Aix, au même niveau que la came suborbiculaire; elle me paroît être l'analogue fossile de l'éthérie transverse de Lamarck, n°. 4,

figurée *Annales du Mus.*, 10, pag. 406, tab. 32, fig. 3-4.

GENRE ISOCARDE, Isocardia. Lam.

(Caractères du genre.) « Coquille bivalve, libre, subéquivalve, » cordiforme, ventrue; sommets coniques, écartés, divergens, » roulés en spirale sur un seul plan et d'un seul côté; charnière com» posée de deux dents cardinales aplaties, intrantes, dont l'une se » courbe et s'enfonce sous le crochet; et d'une dent latérale allongée, » située sous le corcelet; ligament extérieur fourchu d'un côté; » deux impressions musculaires sur chaque valve.

» Cavité interne simple. »

Isocarde dicérate, *Isocardia dicerata*. D'Orb.

(Voyez planche Ire.)

Cette espèce diffère essentiellement de l'isocarde ariétine de Lam., no. 2. La variété A est cordiforme, très-ventrue, lisse, avec quelques impressions transverses, qui sont des lignes d'accroissement; il existe en avant et en arrière un sillon longitudinal sur chaque valve, celui du côté postérieur est plus profond que celui du côté antérieur; sommets très-écartés, formant un tour de spire entier avec le corps de la coquille compris, et se roulant de dedans en dehors. Voyez pl. I, fig. 1, 2, 3.

La variété B, dont on n'a encore trouvé que des valves séparées, ne diffère de la variété A qu'en ce que sa coquille est moins bombée, qu'elle est plus allongée, que les sommets sont beaucoup plus élevés, plus écartés, et les crochets plus divergens. Voyez pl. I, fig. 4, 5.

Sous le n°. 10 *bis* de l'envoi est une valve droite qui peut avoir appartenu à une troisième variété C; elle est de l'île d'Aix.

La variété D, dont j'aurois fait le type de l'espèce si elle n'eût pas été la plus rare, est celle qui, par l'écartement de ses sommets, et la manière dont ils sont contournés, a le plus de ressemblance avec la dicérate ariétine, figurée *Ann. du Mus.*, 6, pl. 55, pag. 299; elle a été trouvée aux environs de Dompierre. (Voyez pl. I, fig. 6, 7, 8.)

On rencontre communément à la pointe de Rechignard, île d'Aix, des valves isolées, le plus souvent dépourvues de leur coquille en tout ou en partie, des variétés A et B, dont on retrouve quelques individus entiers à Angoulin, aux Minimes et à Esnandes, près de La Rochelle; ces derniers gisent dans des strates de calcaire grossier; ils sont, dans ces différens lieux, presque toujours au même niveau, c'est-à-dire à quelques pieds au-dessus du maximum des hautes mers.

ISOCARDE ORTHOCÈRE, *Isocardia orthocera*. D'Orb.
(Voyez pl. II, fig. 1, 2, 3.)

Cette coquille a été indiquée par erreur sous le nom de *dicérate orthocère* par Lamarck, *Ann. du Mus.*, 6, p. 302; j'ai cru devoir la replacer dans le genre dont elle fait partie, mais je lui ai conservé son nom spécifique et l'ai nommée *isocarde orthocère*. Elle est petite, cordiforme, lisse, bombée; la valve droite est plus grande que la valve gauche; les sommets subissent la même inégalité; celui de la valve droite est plus long et plus élevé que celui de la valve gauche; les cro-

chets sont très-légèrement courbés, de derrière en devant et de dedans en dehors.

Le noyau de cette espèce se trouve à la pointe de l'épine, île d'Aix, au-dessus des niveaux des plus hautes marées; il est absolument le même que celui qui se rencontre aux environs de Bordeaux.

ISOCARDE COURTE, *Isocardia brevis.* D'Orb.
(Voyez pl. II, fig. 4, 5, 6.)

Cette coquille ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle est moins large; que ses sommets sont plus courts, moins courbés et ne divergent point de dedans en dehors; peut-être n'en est-elle qu'une variété?

On la trouve au même lieu.

ISOCARDE STRIÉE, *Isocardia striata.* D'Orb.
(Voyez pl. II, fig. 7, 8, 9.)

Elle a quelque ressemblance de forme avec celle figurée par Bourguet, pl. 21, fig. 121; mais la nôtre est finement et profondément striée, ce qui n'a pas lieu dans celle de Bourguet, à laquelle on ne voit que quelques lignes d'accroissement; elle est bombée, cordiforme et un peu transverse, la valve droite est toujours un peu plus grande que la valve gauche; les sommets sont contournés comme ceux de l'*isocardia cor,* Lam., nº. 1, seulement celui du côté droit est un peu plus élevé.

Cette jolie isocarde se trouve à Chatel-Aillon, à la base d'une

couche très-épaisse de roche argilo-calcaire bleue, en décomposition, et au niveau des basses marées ordinaires de mortes eaux.

La coquille figurée pl. II, fig. 10, 11, 12, me paroît avoir quelques rapports avec les isocardes; mais comme elle en a aussi beaucoup avec les hémicardes de Lamarck, je m'abstiendrai d'en parler, et me bornerai à en envoyer une figure sous plusieurs faces, avec un individu sous le n°. 13, afin qu'on puisse décider à quel genre elle appartient.

On la trouve à Loix, île de Ré.

Il n'a pas encore été découvert de dicérate proprement dite dans ce département.

GENRE CAPRINE, Caprina. D'Orb.

(Caractères du genre.) Coquille bivalve, libre, subéquivalve, cordiforme, ventrue; sommets coniques, écartés, prolongés; crochets roulés en spirale sur deux plans opposés, en devant à la valve gauche, et en arrière à la valve droite; charnière ?...............
....
deux impressions musculaires à chaque valve, placées dans de petites cavités, l'une à la partie antérieure et inférieure, l'autre à la partie supérieure et postérieure de la jonction ou des valves: quelquefois ces cavités sont comme divisées par des portions de muscles qui ont passé à l'état testacé.

La cavité principale de chaque valve est divisée par une cloison transversale en deux loges coniques, inégales en diamètre et en longueur, dont les sommets répondent aux extrémités des crochets; cette cloison est échancrée à sa base, de manière que celle d'une valve ne se réunit pas à celle de l'autre, et qu'elles laissent entre elles un espace vide pour loger le corps de l'animal, dont vraisemblablement des

appendices ont occupé ces grandes loges; l'antérieure et supérieure est la plus large et la plus longue, à la valve droite; c'est l'inverse à la valve gauche.

CAPRINE OPPOSÉE, *Caprina adversa*. Var. A. D'Orb.
(Voyez pl. III, fig. 1, 2, 3.)

Le corps de la coquille de la variété A est cordiforme, ventru, strié finement et longitudinalement; les sommets, qui depuis leur origine diminuent d'une manière assez égale, se roulent en spirale de dehors en dedans; le crochet de la valve gauche est plus saillant, moins serré et s'écarte un peu de la coquille, il est tourné en devant, et l'on y compte trois tours de spire; celui de la valve droite se roule sur lui-même, se touche par tous les points du pourtour, n'a que deux tours de spire, et est tourné en arrière; la cloison presque transversale ou légèrement oblique de l'intérieur de la coquille, est double, épaisse et persistante; il existe une marge ou petit bourrelet au limbe de chaque valve, qui, par sa réunion avec celui de la valve opposée, forme une bordure aux points de leur réunion.

Entre les pointes de l'Epine et celle de Saint-Hilaire, de même qu'à celle de Coudepont, île d'Aix, et à Fouras, on observe des couches de grès ferrifère souvent décomposé et friable, superposées à la roche silicéo-calcaire, et situées à quelques toises au-dessus des plus hautes mers; c'est dans cette couche que l'on rencontre assez fréquemment des valves isolées ou des portions de valves de cette singulière coquille; un seul individu presque entier y a été recueilli: M. Emy, lieutenant-colonel du génie, en est possesseur.

C'est sur cette belle et précieuse coquille, et plus particulièrement sur l'empreinte qu'elle avoit laissé sur le grès, que j'ai pris le croquis ci-joint, et que j'en ai tracé les caractères.

Les individus de cette espèce sont presque toujours colorés par le fer en teinte ocracée, et sont le plus souvent recouverts d'orbicules calcédonieuses.

Avant de connoître les deux valves de cette coquille, et surtout avant d'avoir vu l'empreinte de l'individu dont il est ici question, je penchois à croire que ce devoit être une grande gryphite de la division des cloisonnées, dont on trouve plusieurs petites espèces avec leur valve supérieure à l'île d'Aix, à Fouras et à Angoulin; mais ayant vu depuis plusieurs empreintes des deux espèces que je décris, et des valves droites et gauches, qu'il est aisé de distinguer lorsqu'on les a une fois observées, il ne m'est plus resté de doutes, et j'ai cru devoir en former provisoirement un genre.

CAPRINE OPPOSÉE. Var. B.

(Voyez pl. III, fig. 4, 5.)

La variété B ne diffère de la variété A qu'en ce que le premier tour de spire des crochets est beaucoup plus renflé, plus détaché et plus saillant, ce qui fait paroître le dernier tour très-mince et disproportionné; la valve gauche montre quatre tours de spire et la droite trois; on ne remarque point de marge ou de bourrelet à la réunion des deux valves, et elle est en général plus grande dans toutes ses proportions.

On la trouve dans la même couche de grès que la variété A,

et aussi au-dessous du fort de la rade dans l'anse de la Croix de l'île d'Aix, dans la roche silicéo-calcaire.

CAPRINE VOISINE, *Caprina affinis.* D'Orb.

(N°. 5 à 9 de l'envoi.)

Cette espèce gigantesque, est comparativement moins épaisse que la précédente, de devant en arrière; elle est plus large, et en la considérant de face elle est presque circulaire; nous n'avons pu la trouver qu'incomplette; il en existe des empreintes de vingt-cinq à trente pouces de diamètre.

Elle est cordiforme; le test qui est très-épais paroît avoir été presque lisse; les deux crochets tournés en sens opposé, sont égaux, aplatis, enroulés sur eux-mêmes, adhérens dans tous les points de la spire, qui a trois tours et demi de circonvolution, et ne sont marqués à l'extérieur que par une ligne spirale qui en dessine la volute; le crochet de la valve gauche n'est apparent qu'en avant, et celui de la valve droite ne l'est qu'en arrière : la cloison interne est absolument simple, transversale, mince, et se trouve détruite dans la plupart des individus; les petites loges qui donnoient insertion aux muscles, sont presque triangulaires; il n'existe aucun bourrelet au bord des valves, et leur point de réunion n'est marqué que par une ligne, ou une petite scissure : nous en donnerons un dessin, dès que nous pourrons la trouver entière; peut-être n'est-elle qu'une variété de la caprine opposée.

Cette belle et gigantesque coquille, est très commune dans

l'anse de la Croix de l'île d'Aix ; elle est engagée dans une roche silicéo-calcaire très-dure, dont les strates occupent à peu près le milieu entre le niveau des marées basses de vives eaux, et celui de la surface du sol supérieur, c'est à dire un peu au-dessous de la ligne des marées hautes moyennes des syzygies.

La dureté et la ténacité de la roche, fait éprouver de grandes difficultés, et la presque impossibilité de les obtenir entières et dégagées des encroutemens ; ce n'est guères que par l'examen des empreintes qui restent à découvert, lorsque le balancement de la mer, l'action des sels marins, de la lumière, et des gaz atmosphériques, ont usé une partie des couches horisontales, et que la coquille et son noyau se trouvent détruits, qu'on peut bien juger de ses dimensions et de sa forme.

Liste des objets composant ce premier envoi avec les numéros correspondant à ceux écrits sur les coquilles.

N°. 1. Valve gauche d'une caprine opposée, var. B, où l'on voit le point de réunion des deux valves. (Dans les couches de grès ferrifère de la pointe de Saint-Hilaire, île d'Aix.)

2. Valve droite d'une caprine opposée, var. A. (Du même lieu que le numéro 1.)

3. Valve gauche d'une caprine opposée, var. B, ayant trois pieds quatre pouces de développement. (De l'anse de la Croix, île d'Aix.)

4. Fragment d'une valve de caprine opposée avec une scissure. (Du même lieu que le n°. 1.)

5. Valve droite d'une caprine voisine. (De l'anse de la Croix, île d'Aix.)

6. Moule intérieur d'*idem*. (*Id.*, *ib.*)

7. Portion d'une natèce d'*idem*. (*Id.*, *ib.*)

8. Valve gauche d'*idem*. (*Id.*, *ib.*)

9. Noyau d'une loge musculaire d'*idem*. (*Id.*, *ib.*)

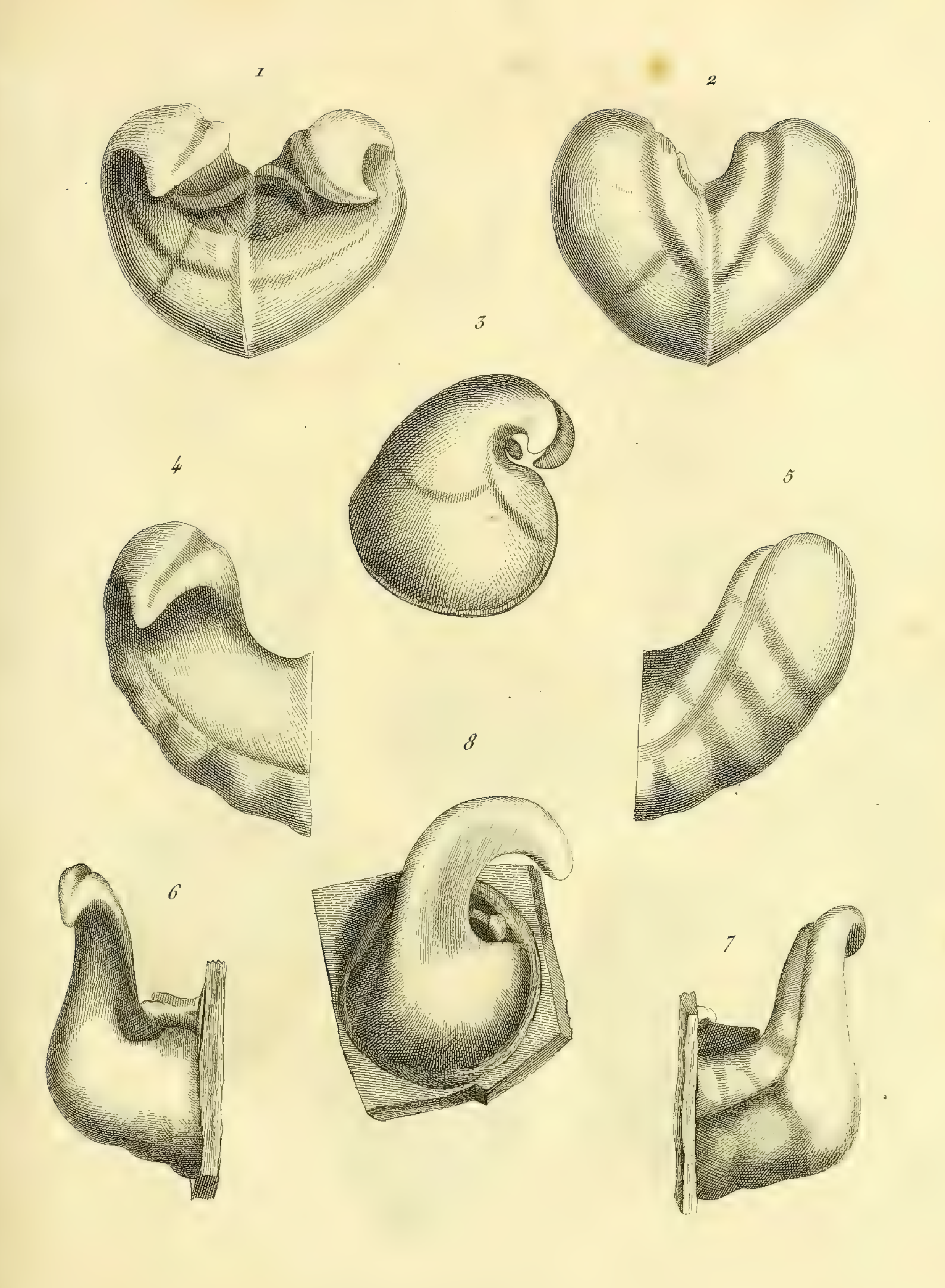
N°. 10. Noyau d'isocarde dicérate, var. B. (D'Angoulin.)
10 *bis*. Valve droite d'une isocarde dicérate, var. C. (Ile d'Aix.)
11. Noyau de l'isocarde dicérate, var. A. (D'Angoulin.)
11 *bis*. Noyau d'*idem*, var. A, avec une portion de l'articulation. (Minimes.)
11 *ter*. Noyau d'*idem*, var. A, dans la roche. (De l'île d'Aix.)
13. Coquille figurée pl. VI. (De Loix, île de Ré.)
14. Isocarde striée. (De Chatel-Aillon.)
15. Valve gauche de l'isocarde courte. (De la pointe du Ché.)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PL. I. — Fig. 1, 2, 3. Noyau d'isocarde dicérate, var. A, vue par devant, par derrière et de côté. — Fig. 4, 5. Noyau de valve gauche d'isocarde dicérate, var. B, vue par devant et par derrière. — Fig. 6, 7, 8. Valve gauche d'isocarde dicérate, var. D, vue par devant, par derrière et de côté.

PL. II. — Fig. 1, 2, 3. Isocarde orthocère, vue par devant, par derrière et de côté. — Fig. 4, 5, 6. Isocarde courte, vue par devant, par derrière et de côté. — Fig. 7, 8, 9. Isocarde striée, vue par devant, par derrière et de côté. — Fig. 10, 11, 12. Coquille voisine des isocardes et des hémicardes.

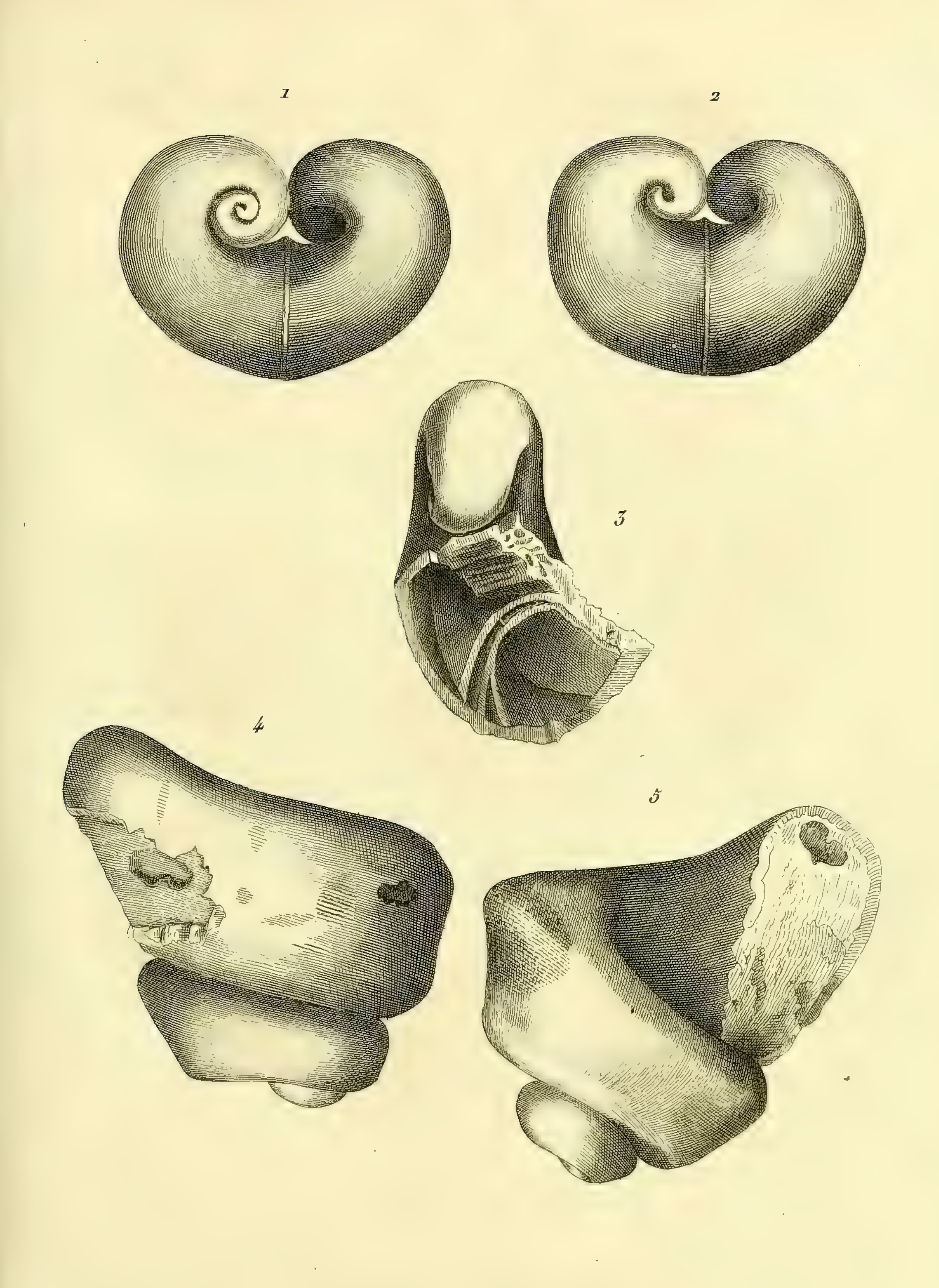
PL. III. Caprine opposée, var. A. — Fig. 1. Valve droite. — Fig. 2. Valve gauche. — Fig. 3. Fragment de valve droite.



COQUILLES FOSSILES. PL. I.



COQUILLES FOSSILES. PL. II.



COQUILLES FOSSILES. PL: III.

DESCRIPTION

D'UNE VALVULE SPIRALE

A l'ouverture cardiaque de l'Estomac du Cheval,

Découverte à l'École vétérinaire de Berlin par M. le docteur Gurlt (1).

Traduit de l'Allemand par M. HUZARD Fils.

(Avec Figure.)

On sait que le cheval ne vomit que difficilement et seulement encore dans certains cas très-rares, comme quelquefois, par exemple, après la rupture de l'estomac. On a cru trouver la cause de ce phénomène dans la conformation du viscère, surtout dans la manière oblique dont l'œsophage s'y insère; on l'a attribuée aussi à ce que les parois de l'œsophage, auprès de cette insertion, ont un tissu extrêmement musculeux dont les fibres forment une espèce de sphincter qui serre l'ouverture. Quelques personnes, *Haller* par exemple, ont nié, dans des écrits, que cet obstacle provînt de la présence d'une valvule; d'autres, au contraire, ont dit qu'une valvule existoit, mais ils ne l'ont point décrite.

(1) M. le docteur *Gurlt* professe l'anatomie à l'École vétérinaire de Berlin; la description qu'il a bien voulu me confier et le dessin qu'il m'a laissé prendre, n'ont encore été ni imprimée ni gravé nulle part. (*Note du traducteur.*)

Je suis parvenu à pouvoir prouver que cette valvule se trouve constamment à l'ouverture cardiaque de l'estomac du cheval, et cela en insufflant l'estomac et la partie inférieure de l'œsophage, et en les fesant sécher dans cet état. Je ferai observer que pour le succès de l'opération il faut lier l'œsophage trois pouces seulement avant son insertion à l'estomac : car si on conserve une plus grande longueur, l'air ne peut plus empêcher les parois musculeuses de l'œsophage de se resserrer à l'ouverture cardiaque ; cette ouverture se ferme et dans cet état il n'y a plus de développement de la valvule.

Elle commence dans l'œsophage du côté droit, un pouce environ avant l'ouverture dans l'estomac ; elle se dirige, en s'élargissant d'abord, en bas vers le côté gauche en *d* (*voyez la figure*), se tourne ensuite en haut et revient vers le côté droit en *g* ; puis enfin se contourne encore une fois en bas et puis de droite à gauche, en *c* et *h*, en se dirigeant vers le fond du sac gauche de l'estomac et en se rétrécissant successivement. Elle forme ainsi une spirale d'un tour et demi.

Elle est sans doute formée d'une duplicature de la membrane muqueuse qui de l'œsophage se continue dans l'estomac. Quand cette valvule se développe, son bord interne et libre *e* ne peut laisser qu'une ouverture très-étroite par laquelle des substances solides ne doivent que difficilement repasser de l'estomac dans l'œsophage. Son développement, son épanouissement ne peut avoir lieu que lors d'un de ces mouvemens antipéristaltiques de l'estomac qui repoussent les alimens vers l'œsophage, et alors il forme un obstacle au vomissement. Je ne prétends pas cependant que les autres causes déjà avancées ne concourent à ce même effet.

L'entrée des alimens dans l'estomac ne peut aucunement être empêchée par cette valvule, parce que les alimens, en suivant sa direction spirale dans l'œsophage, l'écartent, la dilatent facilement et s'ouvrent une libre entrée dans l'estomac.

Qu'on ne trouve pas cette valvule dans un estomac frais, telle qu'on la voit dans un estomac séché après avoir été soufflé de la manière que j'ai indiquée, cela dépend peut-être des fortes parois de l'œsophage qui ferment son ouverture dans l'estomac, disposent la membrane muqueuse en plis, et font disparoître ainsi la valvule.

En regardant à l'extérieur l'œsophage séché on trouve une dépression qui suit le contour intérieur de la valvule, jusqu'à l'endroit où elle arrive dans l'estomac (1).

---

(1) On peut conférer pour et contre l'existence de cette valvule:

Lamorier, Mémoire où l'on donne les raisons pourquoi les chevaux ne vomissent point. Mémoires de l'Académie royale des Sciences, in-4°., année 1733, p. 511.

Bertin, Mémoire sur la structure de l'estomac du cheval, et sur les causes qui empêchent cet animal de vomir, ibid., année 1746, p. 23.

Bourgelat, Mémoire sur les vers trouvés dans ..... le ventricule ...... d'un cheval. Ibid., Savans étrangers, 1760, t. III, p. 416, 417.

J'observerai, à l'occasion de ce Mémoire, que *Haller*, qui le cite dans sa grande Physiologie, a mis *Soleysel* au lieu de *Bourgelat*.

— *Recherches sur les causes de l'impossibilité dans laquelle les chevaux sont de vomir.* Élémens de l'art vétérinaire; Précis anatomique du corps du cheval, 4e. édition, 1807, in-8°., t. II, p. 387. Le Mémoire de *Bourgelat* remonte à 1771, et a été imprimé dans le Journal d'Agriculture de mars 1778.

Haller, Elementa Physiologiæ, 1764, in-4°., t. VI, p. 291 et seq.

Girard, Mémoire sur le vomissement contre nature dans les herbivores domestiques, lu à la Classe des Sciences physiques de l'Institut le 5 février 1810. Traité d'Anatomie vétérinaire, seconde édition, 1819, in-8°., en tête du Ier. vol., p. 7.

(*Note du Traducteur.*)

EXPLICATION DE LA FIGURE.

Elle représente une valvule de grandeur naturelle vue de l'intérieur de l'estomac; c'est le dessin de la plus belle que le docteur *Gurlt* ait obtenue.

a a a a i. — Partie de la face interne de l'estomac.

b b. — Bourrelet formé par les fibres musculeuses qui viennent de l'œsophage à l'estomac.

c d g h. — Face de la valvule dans l'intérieur de l'estomac; — *d* partie de la valvule venant de l'œsophage et qu'on peut regarder comme la première partie; — *c* seconde partie de la valvule, dont la terminaison en pointe *h* est tournée vers le fond du sac gauche de l'estomac.

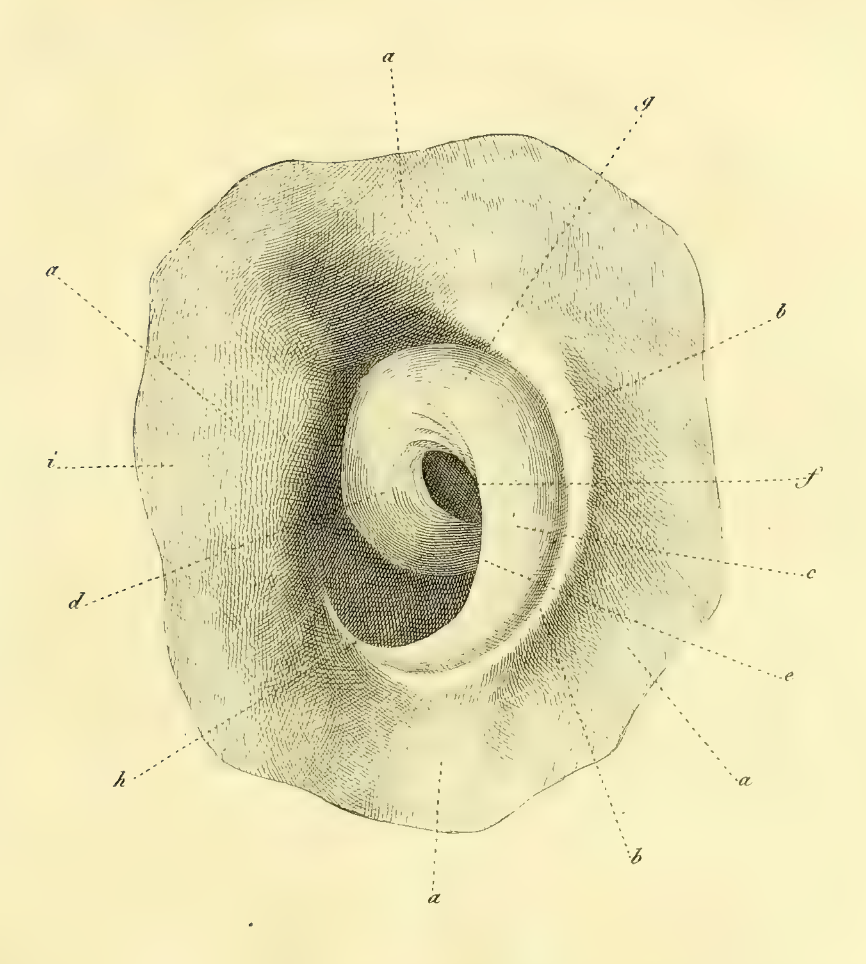
e. — Bord interne libre de la valvule.

f. — Cavité de l'œsophage.

g. — Milieu à peu près de la valvule.

h. — Terminaison de la valvule dans l'estomac.

i. — Fond du sac gauche de l'estomac.



Valvule de l'ouverture cardiaque de l'estomac du cheval.

OBSERVATIONS

SUR LE GENRE GYROSTEMON.

Description d'une nouvelle Espèce qui lui appartient.

PAR M. DESFONTAINES.

Lorsque je publiai dans le 6e tome des Mémoires du Muséum, le genre *Gyrostemon*, les fruits que j'avois observés n'étant point à maturité, je ne pus le rapporter à aucune des familles connues jusqu'à ce jour. M. Gaudichault, botaniste de l'expédition de M. le capitaine Freicinet autour du monde, m'ayant communiqué des rameaux de la même plante et d'une seconde espèce, les uns et les autres garnis de fruits murs, ils m'ont offert des caractères qui serviront à completter la description du genre et à indiquer la place qu'il doit occuper dans l'ordre naturel.

Additions à la description du genre *Gyrostemon*, Mem. du Mus. tom. 6, pag. 16 : *Styli 20-40. Ovaria totidem, in gyrum conferta. Capsulæ totidem, compressæ, tenues, arcuatæ, membranaceæ, intùs bivalves, uniloculares, monospermæ. Semen incurvum, transversim striatum, rugulosum, axi fructûs centrali libero, superne annexum. Embryo incurvus, gracilis, dicotyledoneus, perispermo carnoso involutus. Cotyledones lineares, paralleli. Radicula inferior.*

Genus singulare, cujus affinitas quædam cùm Malvaceis pluribus, capsulis membranaceis, circa axim centralem dispositis, unilocularibus, monospermis, membranaceis, seminibus corrugatis, embryone incurvo, radiculâ inferâ; sed distinctum floribus dioïcis, apetalis, staminibus in circulos plures concentricos confertis, antheris, receptaculo communi nudo, impositis, sessilibus, truncatis, cuneiformibus, capsulis singulis, monostylis.

GYROSTEMON COTINIFOLIUM.

G. Fruticosum; foliis alternis, ovato-rotundatis, glabris, petiolatis, integerrimis.

Arbrisseau rameux de cinq à six pieds de hauteur.

Feuilles alternes, glabres, lisses, entières, ovales-renversées ou ovales-arrondies, les unes obtuses, les autres un peu pointues, larges d'un à deux pouces sur une longueur à peu près égale, sensiblement rétrécies vers le pétiole, qui est grêle et trois ou quatre fois plus court que la feuille.

Fleurs dioïques : les fleurs mâles de cette espèce me sont inconnues.

Fleurs femelles nombreuses, disposées en grappes sur des rameaux grêles, qui naissent le long des tiges et forment dans leur ensemble une panicule. Chaque fleur est portée sur un pédicelle filiforme, solitaire, long de six à huit lignes.

Calice évasé, persistant, d'une seule pièce, divisé au sommet en six à huit lobes obtus.

Corolle nulle.

Fruit en forme de cône renversé, excavé au sommet,

composé d'un grand nombre de petites capsules (environ 40) à une loge, membraneuses, très-comprimées, légèrement arquées et recourbées intérieurement au sommet, très-rapprochées circulairement les unes des autres, marquées sur le bord externe d'un petit sillon longitudinal, s'ouvrant intérieurement en deux valves et renfermant une petite graine reniforme, brune, chagrinée et sillonnée transversalement, attachées vers le sommet d'un axe ou placenta central, cylindrique, persistant, évasé à sa partie supérieure. Un embryon grêle, arqué, entouré d'un périsperme charnu. Deux cotylédons linéaires, étroits, parallèles et opposés, la radicule inférieure. Il me semble que d'après ces caractères, le genre *gyrostemon* doit être rapproché des Malvacées, dont un grand nombre ont le fruit également composé de plusieurs capsules minces, uniloculaires, monospermes et appliquées les unes contre les autres autour d'un axe central. J'avois cru d'abord qu'il avoit de l'affinité avec le sablier, *hura crepitans* Lin., dont les fleurs sont unisexuelles monoïques, dont les anthères sont sessiles autour d'un axe commun, dont les capsules monospermes, rapprochées en cercle, arquées et comprimées latérale ment, s'ouvrent en deux valves par leur bord interne, et enfin dont l'embryon est entouré d'un périsperme charnu; mais la radicule de l'embryon du *hura*, de même que celle des autres Euphorbiacées, est supérieure; celle au contraire du *gyrostemon* est inférieure, comme dans la plupart des malvacées : ce caractère, qui est à mon avis d'une assez grande importance, joint à la structure et à la disposition des capsules, à la conformation des graines, me paroît rapprocher le *gyrostemon* de cette dernière famille.

L'espèce que je viens de décrire croît spontanément à la Nouvelle-Hollande sur les bords de la baie des Chiens marins, où M. Gaudichault en a recueilli les individus qu'il m'a communiqués.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

A. Fruit mûr du *gyrostemon ramulosum* de grandeur naturelle et grossi, avec sa graine également grossie et de grandeur naturelle.

FIG. 1. Fruit du *gyrostemon cotinifolium* vu à la loupe.

FIG. 2. Une moitié du même fruit partagé verticalement, où l'on voit le placenta central et deux graines latérales attachées à son sommet.

FIG. 3. Une capsule séparée.

FIG. 4. Le placenta central.

FIG. 5. Une graine de grandeur naturelle.

FIG. 6. Une graine grossie.

FIG. 7. Graine coupée transversalement.

FIG. 8. Graine partagée verticalement; on y voit l'embryon et le périsperme.

FIG. 9. L'embryon séparé.

FIG. 10. Deux autres embryons; dans l'un les cotylédons sont contigus, et dans l'autre ils sont écartés.



GYROSTEMON Cotinifolium. A. G. ramulosum.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU GENRE,

PAR M. DESFONTAINES.

J'ai cru devoir publier ce genre, quoique les fleurs me soient inconnues, le fruit m'ayant offert des caractères très-remarquables et qui le distinguent de tous ceux de la famille des Apocinées, à laquelle il appartient. Ce genre est indigène des forêts de la Guyane, où feu Joseph Martin, directeur du jardin de botanique et des pépinières royales de la colonie de Cayenne, en recueillit des rameaux garnis de fruits conservés dans son herbier, qui appartient maintenant au Muséum.

CONDYLOCARPON.

Calix parvus, persistens, quinquepartitus.

Corolla, stamina, pistillum........

Folliculi duo, longi, compressi, striati, evalves, articulati; lomentis duobus ad quatuor, elliptico-lanceolatis, ad juncturam maturo fructu secedentibus, unilocularibus, monospermis.

Semen lineare, elongatum, subcompressum, hinc sulculo longitudinali exaratum, nudum, parieti medio pericarpii, membranulâ, longitudinaliter affixum. Embryo inversus, dicotyledoneus, perispermo carnoso involutus. Cotyledones subulati, sibi invicem appositi, recti. Radicula filiformis, supera.

Genus ex Apocinearum ordine, folliculis articulatis, planis, eval-

vibus, lomentis unilocularibus, monospermis, secedentibus, dissepimento nullo, seminibus pappo destitutis, sulco exaratis, pericarpio medio, hinc longitudinaliter affixis, distinctissimum.

CONDYLOCARPON GUYANENSE.

C. Foliis ternatis, lævibus, evato-lanceolatis, acuminatis.

TIGES ligneuses. Rameaux flexibles, noueux à la naissance des feuilles, très-légèrement striés et parsemés de petits tubercules à peine visibles.

FEUILLES elliptiques-lancéolées, entières, lisses, persistantes, d'une consistance ferme, opposées trois à trois, à bords repliés en dessous, longues de quatre à cinq pouces, sur un pouce à un pouce et demi de largeur, plus longues que les entrenœuds, terminées par une pointe allongée, partagées par une nervure longitudinale, saillante en dessous, et d'où naissent d'autres nervures transversales peu apparentes. La surface inférieure est parsemée d'un très-grand nombre de petites écailles rapprochées par groupes irréguliers de différentes grandeurs. Les pétioles sont grêles, longs de quatre à cinq lignes.

FLEURS disposées en corymbes lâches sur des pédoncules axillaires et terminaux.

FRUIT. Deux follicules, dont un avorte quelquefois, composés chacun de deux, trois ou quatre lobes oblongs, aplatis, un peu épais, articulés les uns à la suite des autres, rétrécis au point de jonction, longs d'un pouce ou plus sur quatre à cinq lignes de largeur; ils ne s'ouvrent point, et se séparent à l'époque de la maturité; chacun de ces lobes renferme une



CONDYLOCARPON Guyanense.

graine grêle, brune, longue de six à huit lignes, un peu aplatie, chagrinée, sans aigrette, libre d'un côté, partagée dans sa longueur par un petit sillon et attachée à la partie moyenne du lobe par un petit prolongement longitudinal et membraneux, qui naît du sillon. Cette graine dont je dois l'analyse à M. Kunth, renferme un embryon renversé, entouré d'un périsperme allongé, charnu, deux cotylédons aigus, droits, en forme d'alène, appliqués l'un contre l'autre par leur face interne, une radicule filiforme, droite et supérieure.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

FIG. 1. Un lobe partagé verticalement, dans lequel on voit une graine.

FIG. 2. Un autre lobe partagé en travers, renfermant une graine.

FIG. 3. Un troisième lobe partagé transversalement, où l'on voit une moitié supérieure de la graine du côté de son sillon.

FIG. 4. Une graine vue du côté de son sillon.

FIG. 5. Une moitié de graine coupée en travers.

FIG. 6. Une moitié de graine partagée verticalement, où l'on distingue l'embryon et le périsperme qui l'entoure.

FIG. 7. L'embryon séparé du périsperme.

NOTA. Tous ces objets ont été grossis à peu près du double de leur grandeur naturelle.

DE L'ORGANE MUSICAL

DES CRIQUETS ET DES TRUXALES,

Et sa comparaison avec celui des mâles des Cigales.

PAR M. LATREILLE, de l'Académie Royale des Sciences, etc.

Lu à cette Académie le 22 octobre 1821.

Les mâles des cigales, insectes de l'ordre des hémiptères, ceux des sauterelles, des grillons, les individus des deux sexes, dans les criquets et les truxales, insectes appartenant tous à l'ordre des orthoptères, font entendre un son bruyant, monotone et souvent importun, que l'on a généralement désigné sous le nom de cri-cri. Le peuple les comprend parmi les animaux chanteurs, qualification très-impropre et que divers naturalistes ont remplacée par celle de *stridulans*.

L'observation nous a appris que ce prétendu chant est simplement le produit d'un frottement de quelques parties du corps de ces insectes. Réaumur a décrit, avec un grand détail, le mécanisme de l'instrument musical des mâles des cigales. Son digne émule, de Géer, nous a donné sur celui de plusieurs autres insectes précités des notions non moins exactes et que j'ai généralisées. Mais je ne sache pas que

d'autres naturalistes aient ajouté depuis des faits nouveaux et importans à ceux que ces deux grands maîtres de la science avoient recueillis. Le second, dans sa description du criquet de passage, *acrydium migratorium*, fait mention d'un organe, qui selon ses présomptions doit augmenter ou fortifier l'énergie du son que cet insecte produit, en frottant alternativement, à diverses reprises et avec beaucoup de célérité, la face interne de ses cuisses postérieures contre la surface supérieure des élytres. Ce doute méritoit d'être éclairci; et cependant, quoique l'on se livre fortement aujourd'hui à des recherches anatomiques sur les insectes, que les orthoptères même en aient été spécialement l'objet, la difficulté subsiste toujours. Je m'étois contenté jusqu'ici d'étudier cet organe sur le sec, ce qui ne m'avoit guère plus instruit. Mais ayant habité momentanément la campagne, et dans une saison où les orthoptères sont très-communs, j'ai eu la facilité de les observer et le moyen de pouvoir éclaircir ce point litigieux. Le Réaumur suédois ayant borné son examen au criquet de passage, il étoit d'ailleurs nécessaire de l'étendre à d'autres espèces de ce genre. Suppléer aux observations de ce naturaliste relativement à l'organe musical des criquets, tel est donc le but que je me propose. Je terminerai ce mémoire par la comparaison de cet organe avec l'instrument analogue des cigales, qui, malgré le travail de Réaumur sur cet objet, n'étoit pas encore intégralement connu.

Il a donné à la pièce principale de l'organe du chant de ces insectes le nom de timbale. Celui de tambour me paroît convenir avec autant de justesse, si ce n'est pas avec plus de rigueur, à l'organe dont il s'agit ici, puisqu'il se compose

d'une caisse remplie d'air et fermée aux deux bouts par une membrane.

Tous les criquets, ainsi que les truxales, et sans distinction de sexes, ont cet organe double. Il est situé presque immédiatement au-dessus des hanches des deux pieds postérieurs, plus en arrière qu'en avant, et sur les côtés du segment qui unit l'abdomen au thorax, segment qui dans beaucoup d'insectes semble dépendre de cette dernière partie ; c'est celui que j'ai nommé médiaire (1).

Une cavité, que l'on prendroit, au premier coup d'œil, pour un grand stigmate, de figure presque semi-lunaire ou demi-ovale, et fermée un peu au-dessous de son ouverture par une lame transverse ou une sorte de volet, fait reconnoître de suite la place et la portion extérieure de ce tambour. Ses bords sont en partie relevés et leur courbure regarde l'extrémité postérieure du corps, mais en se rapprochant un peu du dos. Au côté interne du bord antérieur ou diamétral, presque à fleur d'ouverture, est adossée une petite pièce, de forme presque triangulaire, un peu inégale, de la consistance des tégumens ou assez solide, percée vers son milieu d'un trou, donnant dans une cavité à parois membraneuses, infundibuliforme et servant de conduit au fluide aérien. De Géer, néanmoins, qui avoit bien remarqué cette ouverture, ne la met point au nombre des stigmates ou des bouches des trachées. Croyant que dans les insectes hexapodes, cette

(1) Feu Jurine, dans son mémoire intitulé : *Observations sur les ailes des hyménoptères*, est le premier qui nous ait bien fait connoître, du moins quant à ces insectes, la composition du thorax.

quantité ne s'élevoit jamais au-delà de dix-huit, et ayant trouvé ce compte dans le criquet de passage, indépendamment des deux ouvertures propres aux petites pièces dont je viens de parler, c'est pour ce motif, je soupçonne, qu'il ne les a pas comprises avec les stigmates. Si je traitois des organes respiratoires des insectes, je montrerois que dans les sauterelles, le nombre de ces stigmates, en comptant les deux précédens, est de vingt-deux. Ce nouvel excédant sur la quantité ordinaire provient de l'existence de deux autres stigmates qu'on n'avoit pas encore distingués, attendu qu'ils sont très-petits, d'abord peu visibles, et qu'on n'étudie pas assez les insectes sur le vivant. Ils sont situés près du bord antérieur des deux premiers, ceux de l'extrémité postérieure du prothorax et les plus grands de tous. Ces deux petits stigmates ont une forme particulière, étant munis d'un opercule à charnière, s'ouvrant et se fermant par derrière, agissant ainsi en manière de soupape et presque continuellement, d'après mes observations, sur les sauterelles appelées par Fabricius *viridissima* et *epphipiger*. Ils servent peut-être à l'évacuation de la portion surabondante du fluide aérien, qui, à raison de la grandeur de l'entrée des deux stigmates voisins, doit s'y introduire avec plus de facilité et plus abondamment que dans les autres.

Les deux petites pièces latérales du segment médiaire, portant ses deux stigmates, représentent deux de ces parties écailleuses ou cornées des côtés du corps de la plupart des larves, de ceux de l'abdomen de l'insecte parfait, accompagnant les ouvertures extérieures des trachées et leur servant de soutien. Ce sont de simples épaississemens des portions

de la peau comprises, de chaque côté, entre les demi-segmens. Telle est aussi l'origine de ces pièces latérales du thorax que M. Audouin nomme *épimères* (1), et que M. Knoch avoit désignées antérieurement, dans les coléoptères, sous la dénomination d'*épaules* et de *parapleures*. La forme cuirassée du thorax, sa solidité, l'appui que ces pièces fournissent aux organes locomoteurs et particulièrement aux ailes, voilà les causes des modifications principales que les épimères ont éprouvées.

Avec le bord postérieur de chacune des deux, dont il s'agit ici, s'articule la lame ou le volet qui ferme la cavité du tambour, et qui, étant adaptée à son ouverture, a conséquemment la figure d'un demi-ovale. Elle est formée d'une pellicule mince, élastique, tendue, généralement unie, d'un blanc nacré, vue sous l'aspect qui la rend propre à réfléchir la lumière; mais après la mort de l'animal cette couleur se change en une teinte grisâtre ou cendrée, avec une bordure d'un noir bleuâtre. De son articulation au bord opposé ou postérieur, la lame fuit obliquement, de sorte qu'elle laisse entre elle et le bord un intervalle très-sensible. Un rebord ou bourrelet marginal écailleux et noirâtre, s'élargissant de ce côté, la fixe à la membrane qui revêt le pourtour extérieur de la caisse. J'ai aperçu près de son extrémité postérieure et inférieure une petite ouverture, et les observations sur les cigales que je rapporterai plus bas confirment son

(1) Pour éviter toute équivoque, je désigne ainsi les deux pièces du thorax des coléoptères qui sont situées sur les côtés de la poitrine, au-dessous des élytres et des ailes, et leur servant d'appui.

existence. Vers son bord antérieur, la lame paroît être d'une consistance un peu plus ferme et d'une teinte plus foncée ou jaunâtre. On y distingue deux éminences, l'une plus intérieure en forme de très-petit point, et l'autre transverse et linéaire. En examinant le dessous de la lame, on voit qu'elles sont des points d'attache pour de petits filets, qui d'abord épanouis ou divergens, se rapprochent et se réunissent ensuite et constituent un ligament, pénétrant dans la cavité et se joignant à une membrane fort mince, très-blanche, composant le fond de la caisse ou son plancher inférieur. Cette membrane se lie par un pédicule très-court avec la trachée vésiculaire, venant immédiatement après, et dont la pellicule est, par sa contexture et sa couleur, identique avec la précédente. Cette trachée vésiculaire et sa correspondante appartiennent au second segment de l'abdomen.

Vu de profil, le segment médiaire offre deux transparens presque ovales et qui sont le résultat du vide intérieur et de la diaphanéité des cloisons des tambours. La portion dorsale du segment étant d'ailleurs presque membraneuse, son intérieur en est plus éclairé.

Dans le criquet de passage et une autre espèce de notre pays dont les antennes se terminent en massue (*rufus*, Lin.), le bord antérieur de la cavité extérieure de chaque tambour se dilate en arrière, et s'avance sur la lame operculaire en guise de lobe ou de pièce assez grande et triangulaire. L'espace nu de la lame présente alors la figure d'un croissant. Ce caractère ne dépend point de la grandeur de l'animal; car l'espèce nommée par Fabricius *lineola*, et qui habite l'Europe méridionale ainsi que la Barbarie, où elle est comestible et

mercantile, n'offre point cette particularité et ressemble, à cet égard, à la plupart de nos espèces indigènes, quoique cependant elle les surpasse de beaucoup par la taille. Ainsi la description de ces organes, faite par de Géer sur le criquet de passage, ne peut s'appliquer entièrement à la généralité des autres espèces de criquets. Au-dessous des deux trachées vésiculeuses mentionnées ci-dessus, commencent à se montrer ces pièces singulières, découvertes par M. Marcel de Serres, et qu'il compare à des sortes d'arceaux ou de côtes, dont l'usage est de soutenir, au moyen des muscles qui y prennent naissance, les poches pneumatiques abdominales. Leur nombre étant en rapport avec celui de ces trachées et des stigmates encore, les deux premiers non comptés, doit s'élever à quatorze. Elles sont distribuées sur deux rangs longitudinaux, en proportions égales, sept de chaque côté; mais les deux ou quatre dernières étant plus petites, sont moins apparentes; le criquet à ailes bleues, *acrydium cœrulescens*, semble n'en avoir que dix. Ces fausses côtes (1) sont des appendices internes, cartilagineux

---

(1) Elles semblent représenter en quelque sorte ces osselets sous-tégumentaires et détachés de la colonne vertébrale qui, dans divers poissons, aident à soutenir les nageoires ventrales et dorsales. Ces appendices natatoires ne faisant point partie du squelette ne sont point de véritables pieds, et, quoique autrement composés que les pieds des insectes, n'en sont pas moins leurs analogues sous le rapport de la locomotion. Si on rapproche ces données de celles que je présenterai dans un mémoire supplémentaire relativement aux parties essentielles de la bouche des crustacés, des arachnides et des insectes, à la situation des quatre derniers pieds-mâchoires, ainsi qu'à celle des quatre premières branchies des crustacés, les rapprochemens que j'ai faits de ces animaux et des poissons ne paroîtront peut-être pas imaginaires et devoir être repoussés.

ou presque cornés, des côtés des demi-segmens inférieurs de l'abdomen qui leur sont propres. Ils ont la forme d'un triangle irrégulier, ayant ses angles inégalement prolongés, s'étendant dans le sens de la longueur du corps, mais avec le prolongement le plus long et le plus aigu dirigé transversalement et présentant plus spécialement, lorsqu'il s'élève, l'apparence d'un arceau ou d'une fausse côte. M. Marcel de Serres n'étant entré dans aucun détail sur la structure de ces parties, aucun autre naturaliste n'en ayant parlé, j'ai pensé que ces observations seroient utiles et que je pouvois les rattacher, comme accessoires, à mon sujet.

Telle est la forme de l'organe que je me suis proposé de faire connoître et que je considère comme une poche pneumatique, en partie extérieure, communiquant directement avec l'air, et formant ainsi un instrument d'acoustique. Des yeux plus exercés que les miens aux observations anatomiques et moins fatigués y découvriront probablement de nouveaux faits (1). Occupons-nous maintenant de la recherche de ses fonctions et comparons-le avec l'organe musical des cigales.

On ne peut douter que les orthoptères, soumis à notre examen, ne soient de tous les insectes, les plus éminemment aériens. Les belles observations anatomiques de M. Marcel de Serres nous prouvent qu'il n'en est point où l'appareil respiratoire soit aussi développé et aussi compliqué. Il faudra, je présume, leur associer d'autres orthoptères voisins, les pneumores, particuliers à la colonie du cap de Bonne-

(1) Une connoissance très-approfondie de cet organe exigeroit d'autres observations anatomiques, et auxquelles je n'ai pu me livrer.

Espérance, et dont on n'a pas encore étudié l'organisation intérieure; car leur abdomen volumineux est entièrement vésiculeux et presque transparent; mais il est dépourvu de tambour. Cet organe étant susceptible de se remplir d'air et de se dilater, peut, ainsi que les trachées vésiculaires, coopérer à l'action du vol. Les services qu'il peut rendre dans l'exercice de cette fonction semblent même être indiqués par des caractères propres au plus grand nombre de ces insectes, comme le grand essor et la rapidité de ce vol et sa longue durée. Mais en accordant à cet organe de telles propriétés, nous pensons, avec de Géer, qu'il est plus spécialement destiné à favoriser la stridulation que produisent ces animaux. La lame élastique du tambour étant immédiatement située au-dessous des élytres, qui font alors, comme on l'avoit déjà remarqué, l'office de cordes de violon, tandis que les cuisses postérieures servent d'archet, devient une sorte de tympan. Les élytres, lorsque l'insecte les fait résonner, conservant leur position habituelle, ou étant inclinés et immobiles, le jeu du tambour se soustrait à nos regards et la difficulté peut plutôt se résoudre par des inductions et des analogies que par des expériences directes.

Les mâles des cigales nous fournissent l'une de ces analogies qui peuvent jetter quelques lumières sur notre sujet. L'organe du chant est de même, placé sur les côtés du segment médiaire ou le premier de l'abdomen, qui est pareillement sessile. La timbale, abstraction faite de sa disposition en voûte, de ses plis et de ses nervures ou côtes, différences appropriées à la cause excitative du son, se compare par sa position, sa consistance, la manière dont elle semble se dé-

tacher du segment pour former un corps particulier, ainsi qu'à raison de sa coupe curviligne, à la lame operculaire du tambour. Là encore, ou dans les cigales, au-dessous du volet ou de la pièce écailleuse recouvrant l'organe du chant, près de sa base extérieure et en avant de la timbale, est située une pièce triangulaire, sur laquelle on découvre un stigmate bilabié, inaperçu par Réaumur ou qu'il a passé sous silence (1). Le thorax de ces hémiptères offre immédiatement au dessous d'un autre volet, mais beaucoup plus petit et situé près de l'insertion des pattes intermédiaires, en tirant vers les deux postérieures, un autre stigmate dont on n'a point parlé. Il est, avec son correspondant, l'analogue des deux que de Géer avoit observés, aux mêmes points, sur le thorax du criquet de passage, et que M. Marcel de Serres, prenant en considération leur forme particulière, nomme *tremaères*, mais qu'il eût été plus simple d'appeller *stigmates à volets.* Les timbales des cigales ont postérieurement un trou bien distinct et qui a pareillement échappé aux investigations de Réaumur. C'est par là que l'air doit, je présume, sortir, et non, comme il l'avance, par les fentes ou vides des côtés inférieurs du second segment abdominal, où les timbales s'emboîtent et avec lequel elles sont tellement soudées qu'il est impossible que ce fluide se fraie un passage aux points indiqués par ce naturaliste (2). Le ligament qui

(1) M. Chabrier en a parlé le premier dans son mémoire sur le Vol des Insectes. (*Journ. de Physiq.*)

(2) M. Chabrier (*mémoire précité*), qui a donné de nouveaux détails sur l'organe du chant des cigales, dit que l'air s'échappe par les deux stigmates situés à la base des opercules. Il me semble que ces ouvertures sont plus naturellement destinées à l'entrée de ce fluide.

dans les criquets réunit la lame operculaire avec la membrane du fond du tambour, se retrouve dans les cigales ; mais il se présente ici sous des proportions et avec une puissance musculaire, beaucoup plus grandes, telles que le commandoit le jeu des timbales. Sous ces ligamens et qui s'attachent inférieurement à une arête médiane, en forme de sternum, est de chaque côté une pièce membraneuse et blanche, celle que Réaumur nomme la membrane plissée. Fixées aussi l'une et l'autre sur cette arête, mais dans la longueur de leur côté interne, servant à fermer par dessous l'organe musical, elles figurent les membranes inférieures des tambours. On peut encore les regarder comme le complément du segment médiaire. Il est évident que par leurs consistances, leurs formes et leurs couleurs, elles ne diffèrent point des membranes composant les trachées vésiculaires. Ces organes forment, de chaque côté, dans la cavité abdominale, une rangée de diaphragmes transversaux, qui adhèrent à des rebords annulaires des parois internes des segmens. Au nombre de ces trachées vésiculaires, nous rangerons les pièces auxquelles Réaumur a donné le nom de *miroirs*. Ces trachées ainsi désignées, sont celles du second anneau de l'abdomen. Nous ajouterons, en finissant ce parallèle, que toutes les pièces de l'organe du chant des mâles des cigales, se retrouvent dans leurs femelles, mais sous des dimensions plus exiguës et avec des dissemblances qui sont une suite de l'inaptitude de ces parties à rendre des sons ou à y coopérer.

ÉCLAIRCISSEMENS

Relatifs à l'opinion de M. Huber fils, sur l'origine et l'issue extérieure de la Cire.

PAR M. LATREILLE, de l'Académie royale des Sciences, etc.

Lu à cette Académie le 20 août 1821.

Parmi les découvertes modernes dont notre abeille domestique a été l'objet, celles de la formation de la cire et de son excrétion ne sont, tant pour la physiologie que pour l'économie rurale et les arts, ni les moins curieuses ni les moins dignes d'intérêt. Chose remarquable, c'est qu'une famille de Genève, alliée à celle d'un des premiers botanistes de l'Europe, M. Decandolle, la famille des Huber, semble avoir reçu de la nature, pour l'époque actuelle, le privilége d'historiographe de ce merveilleux insecte. Ne pouvant, comme ces célèbres observateurs, être habituellement le témoin de la vie domestique de l'abeille et répéter leurs expériences à l'égard de l'origine et de l'emploi de la cire, j'ai étudié cet animal sous un autre point de vue, les rapports de son organisation avec les faits relatifs à cette substance.

L'anatomie confirme l'opinion de M. Huber fils, au sujet de l'origine de la cire ; elle nous apprend encore que la na-

ture, par une légère modification de quelques uns des demi-segmens inférieurs de l'abdomen de l'abeille, les a rendus propres à recevoir le fluide cireux et à le transmettre au dehors sous la forme d'écailles; voilà deux propositions que je vais développer en peu de mots, et fondées l'une et l'autre sur des faits d'organisation, dont on n'avoit point senti l'importance ou qu'on n'avoit pas envisagés sous ce point de vue.

Jusques à ces derniers temps, on avoit généralement cru, avec Réaumur, que le pollen des fleurs, regardé comme la cire brute, se transformoit, à l'aide de la digestion, en cire vierge, et que cette substance sortoit par la bouche de l'abeille. M. Huber fils, connoissant déjà le véritable emploi qu'elle fait de la poussière des étamines, est revenu sur cette opinion et a conclu d'un grand nombre d'expériences positives, que dans le miel ou le sucre résident exclusivement les principes élémentaires de la cire. Des chimistes modernes, ayant extrait de divers végétaux une substance qui d'après l'analyse ne leur paroissoit point différer de la précédente, ont simplifié la question, en supposant que l'insecte se bornoit à recueillir cette cire végétale, déjà toute préparée. Ce sentiment et le premier, ou le plus universel, peuvent-ils se concilier avec nos connoissances physiologiques, c'est ce que je suis éloigné de croire.

On sait d'abord que des abeilles détenues en captivité par M. Huber fils, et auxquelles il n'avoit fourni pour nourriture que du pollen et des fruits, ont prouvé par leur inaction qu'elles étoient dépourvues de matériaux de construction ou de la cire. Mais comme dans l'opinion commune sur la formation de cette matière, on n'exclue point de la cire brute

une certaine quantité de miel, je pense que ce naturaliste auroit pu donner à ces abeilles prisonnières du pollen et du miel, dans des proportions déterminées ; car si le pollen n'est destiné qu'à la nourriture des larves, il n'auroit été employé qu'en dernier lieu. J'opine encore qu'il auroit dû soumettre à une analyse chimique les gâteaux de cire qu'il a obtenus, en n'approvisionnant ces insectes que de sucre-candi ou de cassonnade. Ses expériences eussent été plus rigoureuses et plus complettes.

Il est prouvé que le pollen des fleurs, mêlé d'un peu de miel, est l'aliment des larves, des bourdons et des abeilles solitaires ; dès lors les lois de l'analogie nous autorisent à penser que les larves de l'abeille domestique se nourrissent de la même substance. Cet usage du pollen une fois reconnu, il faudroit montrer qu'il a une autre destination, celle qu'on lui a assignée. Si on avoit fait attention à la nature et à la disposition constante des matières contenues dans les diverses parties du tube intestinal, on auroit écarté une telle hypothèse.

De tous les matériaux employés par l'abeille, la cire est le principal. Sans elle, point de vases pour recevoir les provisions ; point d'habitations pour les petits. Ses molécules constitutives doivent donc occuper le plus souvent la capacité extérieure du canal alimentaire, ou de cette partie de l'estomac qui vient immédiatement après l'œsophage. Nous y trouverons donc habituellement du pollen ou de la cire végétale, si ce sont là les principes élémentaires de la cire vierge ; mais il n'en est pas ainsi.

Les observations anatomiques de Swammerdam et de

Réaumur sur l'abeille domestique, celles de Rhamdorr sur les bourdons, nous ont appris que le ventricule de ces insectes est divisé, par un étranglement, en deux estomacs, dont l'antérieur, en forme de vessie, représente le jabot, et dont le suivant beaucoup plus grand et plus musculeux forme le gésier. Une valvule pylorique, située à la jonction des deux ou dans l'étranglement, établit encore cette distinction que fortifient d'autres caractères. Ces savans, ainsi que tous ceux qui ont traité depuis le même sujet, n'ont jamais vu dans le premier estomac que du miel ou une liqueur analogue. Réaumur le dit de la manière la plus formelle. La situation de ce réservoir est tellement invariable que les enfans ne s'y méprennent point à l'égard des bourdons qu'ils éventrent, afin de pouvoir sucer le miel dont leur estomac est dépositaire.

Etant obligés de faire à chaque tournée deux cueillettes, celle du pollen et du miel, ces insectes pourroient sans doute revenir à leur domicile, se débarrasser d'abord de leur fardeau, et remplir ensuite leur jabot de pollen. Mais outre qu'ils se nourrissent de miel, il seroit bien étonnant que parmi tant d'observations, on ne pût en citer une seule qui appuyât cette hypothèse. Au reste, si, comme l'avance M. Huber fils, certaines abeilles, les *cirières*, sont uniquement chargées des travaux intérieurs, s'il est encore vrai qu'elles ne quittent jamais ou presque pas leurs foyers, l'examen suivi de l'organe digestif de ces individus, nous permettra de prononcer; mais à parler avec franchise, les chances d'un jugement défavorable, vu les autres considérations qui appuient mon sentiment, ne m'inquiètent guère.

Le second estomac, et quelquefois aussi une partie des intestins, renferme exclusivement, selon les mêmes observateurs, une espèce de bouillie ou de pâte, que l'on prend pour de la cire imparfaite.

Je conçois très-bien, avec Réaumur, que le premier estomac peut, en se contractant de bas en haut, se vider ou dégorger le miel qu'il contient. Mais lorsque cet auteur fait évacuer la cire par la même issue ou le pharynx, il me vient en idée qu'il n'a point assez réfléchi sur les obstacles qu'opposeroient à cet écoulement l'étranglement et la valvule séparant les deux estomacs, dans le cas même que le premier fût entièrement libre. Aussi éprouvant trop de répugnance à admettre une semblable rumination et n'observant pas d'ailleurs de vaisseaux salivaires dans l'abeille en état parfait, avois-je d'abord présumé que la cire étoit une déjection, analogue à celle de l'ambre gris et à quelques autres matières excrémentielles, huileuses ou grasses de cétacés, et dont l'analyse a été faite dernièrement par deux très-bons élèves de M. Vauquelin, MM. Chevalier et Lassaigne. Mais personne n'ayant vu la cire s'écouler par le rectum, l'abeille, dans l'état sain, ne laissant aucune trace bien sensible de ses déjections et ressemblant, sous ce rapport, aux mouches et à d'autres insectes suceurs, M. Huber fils ayant publié depuis ses intéressantes recherches sur les organes ciriers, les ayant moi-même constatées, j'ai dû abandonner cette opinion et embrasser la sienne.

Je viens de dire que l'abeille adulte n'offroit point de vaisseaux salivaires (1), dénomination que je donne générale-

(1) Selon la remarque de M. Léon Dufour, l'existence de ces vaisseaux paroît

ment à tous les vaisseaux libres, situés de chaque côté de l'estomac, débouchant à l'entrée de l'œsophage, et parmi lesquels je comprends dès lors les vaisseaux soyeux. La larve de l'abeille est pourvue de ceux-ci, fait qui me semble dépendre de la qualité différente des alimens, et appuyer le sentiment de M. Huber fils, au sujet de l'usage que fait l'abeille du pollen. Les insectes de cette famille et les lépidoptères, nous présentent sous ce point de vue une affinité remarquable. Leurs larves ont des vaisseaux soyeux et se nourrissent en général de parties végétales solides, peu ou point altérées. Des sécrétions liquides ou molles de végétaux, celles, spécialement, des nectaires des fleurs, sont, après la dernière métamorphose de ces animaux, leur unique nourriture.

Si le premier estomac de l'abeille ne contient que du miel, mes raisonnemens s'appliquent tout autant à la cire végétale qu'au pollen. Cet insecte recueilleroit-il avec quelques-uns de ses appendices extérieurs, les pieds notamment, cette cire végétale, comme il le fait à l'égard de la poussière des étamines (1)? Qu'on veuille nous faire connoître les instrumens

---

propre aux insectes suceurs. D'autres observations me prouvent en effet que ces animaux composent une branche parallèle à celle des insectes broyeurs.

(1) M. Baunier, auteur d'un Traité pratique sur l'éducation des Abeilles, ouvrage couronné en 1801 par la Société d'Agriculture de Paris, a observé que ces insectes se servoient des mêmes organes pour transporter la propolis. Je connois peu de personnes qui aient si bien étudié leurs habitudes, et qui possèdent autant de connoissances accessoires propres à nous éclairer dans ce genre de recherches. Je placerai ici une note de M. Labillardière, mon confrère à l'Académie des Sciences, offrant des observations neuves et curieuses sur la propolis.

Note sur la propolis par M. Labillardière.

La production de la cire par les abeilles avoit fait conjecturer qu'il pouvoit en

dont il se sert pour cette récolte. Cette poussière et la propolis, voilà jusqu'ici les seules provisions qu'on lui a vues porter à la ruche. Dira-t-on que les écailles cireuses placées entre les demi-segmens intermédiaires du ventre sont précisément cette cire végétale ; mais d'abord on ne les trouve que sur des individus qui ne s'éloignent pas habituellement de l'intérieur de la ruche ; sur quels végétaux a-t-on ensuite découvert des corps semblables? Comment l'animal peut-il les insinuer si avant entre les anneaux de son abdomen ? Que fera-t-on de ces organes excréteurs dont nous allons parler et qui nous dévoilent si bien la marche simple de la nature? Ainsi donc le premier estomac de l'abeille n'offrant point de pollen ni de cire végétale, ces substances sont étrangères à la formation de la cire proprement dite; et si cette sécrétion a lieu ou du moins se prépare dans l'organe digestif, le nectar des fleurs, converti ensuite en miel, doit en être la ma-

---

être de même pour la propolis, substance résineuse au moyen de laquelle elles empêchent l'infiltration des eaux dans leur demeure. Depuis on a assuré qu'elles prenoient cette sorte de mastic sur les fleurs des plantes chicoracées ; en effet, je les ai vues maintefois se frotter par une sorte de mouvement de rotation et rapidement sur le disque de ces fleurs; mais elles y enlèvent beaucoup de pollen qui s'attache facilement à leurs poils, et peut-être les foibles parcelles résineuses qui exsudent de ces plantes, dont elles savent tirer parti pour boucher leurs ruches. Sans doute elles trouvent cette matière toute formée sur un grand nombre de plantes, et la difficulté de les observer dans le moment qu'elles la récoltent, tient à ce qu'il en faut peu pour mettre leur habitation en sûreté. Quoi qu'il en soit des plantes diverses qui la leur fournissent, le nombre en doit être considérable, puisque beaucoup ont leurs bourgeons garnis d'une substance résineuse très-propre à cet effet.

J'ai vu, au temps de l'essaimage (époque à laquelle les abeilles ramassent la propolis), je les ai vues, dis-je, venir la prendre et l'enlever avec leurs mâchoires sur les jeunes bourgeons des peupliers où ils la trouvent formée de toutes pièces.

tière première. Les chimistes ont bien soumis à l'analyse ces substances; mais, si je ne me trompe, ils ne se sont pas assez occupés de leurs élémens primitifs, comme des matières renfermées dans le canal intestinal des insectes, dans leurs vaisseaux biliaires, le vaisseau dorsal (1), et comme surtout du corps graisseux, si abondant dans ces animaux, enveloppant tous les viscères à la manière d'une sorte de mésentère, en général, si nécessaire à l'entretien de leur vie, au développement de leurs organes, lorsqu'ils sont en état de larve, et qui à raison des vésicules huileuses, comparables, par leur nature, à l'un des principes constituans de la graisse, l'élaïne, dont le corps graisseux est composé, doit exercer une grande influence chimique sur les sécrétions. Il est remarquable que cette graisse ne commence à se montrer, dans la série des animaux inarticulés et en partant de ceux dont l'organisation est le plus simple, que dans les ascidies, et aux autres animaux analogues (2), où les nerfs, les muscles et les organes respiratoires sont assez développés pour former des systèmes spéciaux.

J'ajouterai à ces observations que dans les abeilles et les bourdons le nombre des vaisseaux biliaires (3) est beaucoup

(1) M. Marcel de Serres, dans un excellent mémoire sur le vaisseau dorsal des insectes, mémoire faisant partie du recueil de ceux du Muséum d'Histoire naturelle, a fait, au sujet de l'humeur contenue dans le vaisseau, quelques essais chimiques, et d'où il résulteroit qu'elle est une sécrétion du corps adipeux et s'opérant par voie d'absorption.

(2) C'est, je présume, ce que M. Savigny nomme vésicules gélatineuses.

(3) Une observation fournie par Lyonet, et à laquelle on ne paroît avoir donné assez d'attention dans les dissections anatomiques postérieures des insectes, est que l'abdomen de la chenille du saule présente de chaque côté du canal intestinal

plus considérable que celui de la plupart des autres hyménoptères. Des larves de grands scarabées, de grands capricornes, celles des bruches et des calandres qui vivent dans les fruits des palmiers et qui par l'abondance et la belle qualité de leur substance adipeuse sont un mets recherché, enfin les abeilles que la plupart des cultivateurs, esclaves d'une routine cruelle et trompant leur intérêt, font périr, lorsqu'ils châtrent leurs ruches, pourroient servir à ces analyses chimiques.

Il s'agit maintenant d'expliquer comment se fait l'exsuda-

---

deux masses de corps grenus et particuliers, très-distincts par leur nature de l'épiploon et du corps graisseux. Ce ne sont point les germes des organes reproducteurs; car ceux-ci, d'après les observations d'Hérold, et comme Lyonet lui-même l'avoit soupçonné, se retrouvent dans les parties que le dernier nomme *corps reniformes*. Ces masses grenues représenteroient-elles les glandes conglomérées? c'est ce que je ne puis dire; mais si elles existent dans l'abeille, il est probable qu'elles coopèrent à la formation de la cire.

Il me semble au surplus que nos connoissances sur l'origine et la nature du foie, n'ayant pas été prises d'assez loin ou à partir des animaux les plus simples, sont encore très-imparfaites. Si l'on compare le foie des scorpions et de quelques autres arachnides avec le corps graisseux des insectes, on trouvera entre ces parties de tels rapports de compositions, de volumes et de situations, qu'on sera tenté de présumer que dans ces derniers animaux le corps graisseux tient lieu du foie, et que dans les échinodermes il forme le mésentère, auquel est attaché le canal intestinal (Cuvier, *Tableau du règne animal*). La nature opérant souvent par des transitions et des modifications graduelles, et le foie dans les scorpions, animaux si voisins des insectes, étant fort considérable, il est difficile de croire qu'il disparoisse subitement ou qu'il ne soit pas remplacé par un organe analogue. Les vaisseaux, soit hépatiques, soit salivaires, absorbant et décomposant une portion du fluide du corps adipeux, le vaisseau dorsal étant lui-même dans ce cas, mais influant davantage, par sa centralisation, son étendue et ses mouvemens, sur les fonctions vitales, le canal alimentaire coopérant encore à ces sécrétions, il s'établit entre ces corps une relation générale, base du système nutritif de ces animaux.

tion du fluide cireux, et de suppléer aux observations de M. Huber fils, relatives aux organes filtrant cette substance. Le principe de cette explication repose sur la connoissance déjà établie de la structure de la peau ou des tégumens des insectes, connoissance dont l'application n'a pas été suivie et qui auroit dû, à mon avis, faire exclure des animaux à coquille les cirrhipèdes, les ascidies, les biphores et autres animaux de la classe des tuniciers de M. de Lamarck, considérés par divers auteurs comme tels, et cependant ne différant point essentiellement à cet égard, nonobstant quelques dehors trompeurs, des crustacés, des insectes et de divers autres animaux invertébrés. La peau des segmens du corps des insectes est composée de deux membranes; l'une extérieure, plus épaisse, plus solide et colorée forme l'épiderme; l'autre ou l'inférieure consiste en une pellicule très-mince, plus ou moins diaphane, et compose le derme. Celle-ci, conjointement avec les membranes musculaires qui garnissent les intervalles des anneaux et les unissent les uns aux autres, recouvre immédiatement les parties intérieures de l'animal, à commencer par le corps graisseux, formant comme on le sait une espèce d'étui. Une sorte de tissu muqueux, produit d'une sécrétion interne, se loge, par infiltration, entre les deux membranes de la peau et revêt le dessous de l'épiderme, selon des proportions d'autant plus grandes, que les parties sont plus nues ou moins protégées dans l'état de repos et que l'insecte occupe, dans la série ordinale, un rang plus élevé. Telle est aussi la composition des élytres des insectes; mais souvent ici le tissu muqueux est composé de plusieurs couches.

On voit, d'après une lettre de Willelmi à Bonnet, datée de 1768 et rapportée par M. Huber fils, dans la seconde édition de l'ouvrage sur les abeilles de son père, qu'un naturaliste allemand, mais dont le nom est ignoré, s'étoit aperçu que la cire effluoit par les segmens abdominaux de ces insectes. John Hunter découvrit les réservoirs de cette substance, et en fit le sujet d'un mémoire, inséré dans les Transactions philosophiques, année 1792. M. Huber fils trouva, presque en même temps, et à la même place, des lames, en forme d'écailles, qui lui offrirent les caractères essentiels de la cire. De nouvelles recherches, et toujours faites avec cette sagacité qui inspire une entière confiance, ont confirmé ces premiers renseignemens et nous ont valu ces détails curieux d'organisation, qu'il a exposés et accompagnés de figures, dans le livre précité. Un médecin des plus instruits et ami de M. Duméril notre confrère, M. Bretonneau, a vérifié ces faits. M. Lasseré, possesseur du beau rucher que l'on voit au jardin des plantes, m'a donné quelques-unes des lames cireuses qu'il avoit ramassées, en grand nombre, au bas de plusieurs ruches, habitées par de nouveaux essaims, et dont les abeilles s'étoient probablement débarrassées, parce que n'ayant pu les employer à temps opportun, elles étoient devenues trop sèches. Un autre de nos confrères, cultivant aussi avec soin les abeilles, M. Labillardière, déjà cité, m'a dit avoir vu sur plusieurs de ces insectes les mêmes corps (1). On ne peut donc élever le moindre doute sur l'exactitude des observations de M. Hu-

---

(1) M. Duméril a retiré ces écailles des anneaux de l'abdomen. C'est un fait qu'il m'a communiqué au moment où j'allois lire ce mémoire à l'Académie.

ber fils. Mais quoiqu'il ait parfaitement décrit les segmens ciriers, il les considère d'une manière trop isolée, qui nous laisse ignorer leurs relations avec les autres segmens et les voies que la nature a prises, pour transformer ces parties en organes excréteurs, sans dévier de son plan général. En remontant, ainsi que je l'ai fait, aux premières notions sur la composition tégumentaire du corps des insectes, l'origine des poches à cire de l'abeille et la transmission extérieure de cette manière, en état fluide, ne présentent plus de difficultés. Communément, le corps muqueux est répandu sur toute la face interne ou inférieure de l'épiderme et cette membrane est presque entièrement cornée. Aucune circonstance préméditée n'exige de variation dans la nature du tégument, tel qu'il s'est montré, lorsque l'insecte a reçu le dernier complément de son existence. D'ailleurs si l'on en excepte les abeilles et quelques autres insectes vivant en société, les animaux de cette classe périssent bientôt après, et de telles dispositions organiques étoient inutiles. Dans l'abeille, l'épiderme des demi-segmens ciriers n'est corné et tapissé de tissu muqueux qu'au limbe postérieur; tout le reste, hormis les bords et une ligne médiane, en forme d'arête longitudinale, est membraneux, sans mucosité, de manière que lorsque l'exsudation n'a point lieu, il y a, de chaque côté de l'arête du milieu, entre l'épiderme et le derme, un vide, dont le contour est ovale ou en lozange. Ces vides, avec les portions des deux membranes entre lesquels ils sont compris, forment les poches à cire. Le second estomac, celui qui est rempli d'une substance dont la nature paroît avoir les plus grands rapports avec celle de la cire, s'étend, immédiatement au-dessus du cordon mé-

dullaire, dans la longueur de cette partie inférieure de l'abdomen, qui correspond aux demi-segmens où les poches sont situées. Ainsi le derme se composant d'une pellicule à réseau hexagonal, l'épiderme étant lui-même très-membraneux et perméable, le fluide cireux traverse les deux pellicules, se moule sur la supérieure d'après la forme de l'espace, où il s'est frayé un passage, y est arrêté et comprimé par la portion épaisse et cornée qui termine postérieurement le demi-anneau précédent, et y prend la forme d'une écaille et de la solidité. Le limbe postérieur de ce demi-anneau recouvre en totalité, par son avancement, l'espace de l'autre demi-anneau, ou du suivant, où sont situés les poches cirières. La membrane fibreuse qui unit les deux demi-segmens est annexée, d'une part avec le bord antérieur de celui-ci, et de l'autre avec cette portion de la face interne du demi-segment précédent où se terminent les poches, ou un peu avant le limbe postérieur; c'est ainsi que ce demi-segment, d'ailleurs, ainsi que les autres, proportionnellement plus allongé que les demi-anneaux correspondans des autres hyménoptères, recouvre l'espace cirier du demi-segment suivant ou celui auquel il est réuni, au moyen de la membrane précitée. Cette disposition se prolongeant dans la longueur de l'abdomen, il en résulte une imbrication.

Vues sur l'insecte vivant et à leur face extérieure, celle de l'épiderme, les poches à cire offrent à leur intérieur, non-seulement des ramifications de trachées, ainsi que l'avoit observé M. Huber fils, mais encore des vaisseaux jaunâtres et contournés, obéissant à un mouvement péristaltique. La contexture des deux membranes de ces poches semble annoncer

qu'elles ne sont propres qu'à transpirer ou tamiser le fluide cireux, et que son élaboration se fait à l'intérieur. Le corps de divers insectes, celui particulièrement de plusieurs pucerons, de psylles, de gallinsectes, etc., nous présente des secrétions qui s'effectuent par des moyens analogues. L'analyse a même fait découvrir dans la gomme laque une portion assez considérable de cire. Dans l'abeille, les places secrétoires sont plus bornées et les matières exsudées sont d'une nature particulière. Nous pouvons, en un mot, assimiler cette exsudation à celle de plusieurs sérosités de notre peau. Il est, comme on le voit, nécessaire que la cire soit dans un état de fluidité. Mais puisqu'elle n'entre en fusion qu'au cinquantième degré, au-dessus de la glace, du thermomètre de Réaumur, et que la température la plus élevée de l'intérieur d'une ruche bien peuplée, est très-inférieure, cette liquidité tient à quelque cause particulière. L'action immédiate de l'air sur le fluide cireux en volatilise probablement une partie. Aussi peut-être est-ce tant pour maintenir cette fluidité que pour prolonger l'activité des abeilles que la température intérieure d'une ruche prospère se soutient constamment à vingt et quelques degrés du même thermomètre, quoique celle de l'air extérieur soit de plusieurs degrés au-dessous de zéro.

Les abeilles chargées de la récolte n'ont point ordinairement de part, selon M. Huber fils, à la construction des alvéoles et des gâteaux. D'autres individus, les abeilles cirières, sont seules chargées de ces travaux. Je dis ordinairement parce qu'il a remarqué que les premiers individus, ceux qu'il nomme petites abeilles, produisent aussi quelquefois de la cire, mais toujours en quantité très-inférieure à celle que

les abeilles cirières peuvent élaborer. Sans vouloir prononcer sur cette nouvelle distinction de castes, établie par ce profond observateur, toujours est-il vrai que toutes les abeilles ouvrières que j'ai saisies sur les fleurs, m'ont offert des poches à cire et parfaitement semblables à celles des abeilles qu'il appelle cirières et dont l'abdomen est plus volumineux. S'il est vrai qu'il n'ait pas aperçu entre ces derniers individus et les précédens d'autres différences organiques, la nature, dans la supposition que les fonctions de ces abeilles soient réellement et constamment distinctes, s'écarteroit ici de sa route ordinaire, puisque des changemens de fonctions sont toujours indiqués par des modifications organiques et que ces insectes même nous en fournissent une preuve à l'égard des segmens ciriers de l'abeille reine ou femelle. Il est possible que pour l'avantage de la communauté, ces insectes guidés par l'instinct se divisent les travaux, et que les uns et les autres soient également propres à les exécuter tous, lorsque les circonstances l'exigent. Je regrette que M. Huber fils ne nous ait pas appris de quelle manière se sont comportés les individus qu'il avoit renfermés, dans ses expériences sur la transformation du miel ou du principe sucré en cire ; il eût été curieux de savoir si tous ou plusieurs seulement y coopéraient.

Dans les bourdons la portion des segmens transsudant la cire est beaucoup plus étroite que dans l'abeille domestique, surtout au milieu, et l'on n'y distingue point de poche, attendu que chaque membrane est homogène et continue, et que cette partie des segmens ciriers n'est elle-même qu'une poche occupant toute son étendue. J'ai vu dans son intérieur

une matière de consistance syrupeuse et jaunâtre, mais qui paroissoit avoir gagné, peut-être accidentellement, l'autre partie de ces anneaux. Je n'ai point aperçu entre eux de lames de cire, et l'épiderme de leur extrémité antérieure, celle qui est et doit être la plus foible, m'a paru plus solide et moins propre à la filtration, que l'aire correspondante des segmens ciriers de l'abeille. Je préviens cependant que je n'ai pas poussé plus loin cet examen comparatif. M. Huber fils n'a pas lui-même publié le résultat de ses observations sur ce sujet. Considérés dans les abeilles solitaires, les mêmes demi-segmens ne présentent plus ce prolongement antérieur qui sert de receptacle à la cire. Deux lobes latéraux et arrondis, avec lesquels les demi-segmens supérieurs et opposés s'articulent, en retracent seuls l'existence. Les modifications que les segmens abdominaux des bourdons, comparativement aux abeilles, ont déjà subis, nous amènent à ce dernier ordre de choses, le plus général de tous, et dont notre mémoire avoit pour objet d'expliquer l'une de ses plus singulières aberrations.

PRÉCIS
D'UN
VOYAGE AU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE,

Fait par ordre du Gouvernement.

PAR M. DELALANDE.

MESSIEURS,

De nombreuses lacunes qui existoient dans nos collections, le besoin d'individus qui devoient lier entre eux des genres séparés par de grandes distances, et plus encore, le désir de hâter les progrès de la science et d'éclairer sa marche, donnèrent à MM. les Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, l'idée d'un voyage qui auroit pour but de lui procurer plusieurs espèces qui manquoient, entre autres l'hippopotame et le rhinocéros bicorne, qu'on savoit exister en Afrique. Je fus désigné pour cette mission. Elevé dans le Muséum d'Histoire naturelle, formé à l'école des savans professeurs de cet établissement, et préparé à cette expédition par trois voyages: le premier en Espagne et en Portugal, où j'accompagnai M. Geoffroy Saint-Hilaire, aux soins et aux bontés duquel je suis redevable d'une partie de mes connoissances dans les sciences naturelles; le second sur les côtes de la

Méditerranée, et le troisième au Brésil où j'accompagnai S. E. Monseigneur le duc de Luxembourg, ambassadeur extraordinaire; je sentis toute l'importance de la mission qui m'étoit confiée, et le zèle dont j'étois animé me fit espérer que je pourrois la remplir avec quelque succès.

Je partis de Paris, en avril 1818, et je débarquai à Fals-Baie, à dix lieues du cap de Bonne-Espérance, le 8 août, accompagné de mon neveu, le jeune Verreau, âgé de 12 ans; cet enfant a été le compagnon de mes travaux, il a constamment montré beaucoup de courage, et ne m'a pas quitté pendant tout le cours de mon expédition. Je ne vous peindrai pas, MM., la foule de sensations qui vinrent s'emparer de moi, en touchant la rive d'Afrique, et surtout lorsque de la montagne la plus voisine du lieu du débarquement, je pus promener mes regards sur cette vaste contrée que j'allois parcourir après Kolbe, Sparmann, Paterson, Le Vaillant, Barrow, Daniel, et tant d'autres; je n'ai point à vous faire l'histoire des impressions que j'ai ressenties, mais bien celle des faits que j'ai recueillis.

Je ne m'arrêterai pas non plus à vous décrire le Cap et ses environs, je me contenterai de jeter un coup d'œil rapide sur l'histoire naturelle du pays, et sur les phénomènes qu'il présente.

Les yeux sont d'abord frappés de l'aspect imposant et terrible des montagnes de la Table, du Lion et du Diable dont la hauteur et l'âpreté contrastent avec l'aspect riant de la ville, et des habitations qui l'environnent; là seulement on trouve quelques arbres qu'on élève avec peine; partout ailleurs on ne voit que des buissons qui ne font que végéter, ne pou-

vant s'élever à une certaine hauteur, sans être bientôt détruits par les vents du nord-ouest ou du sud-est qui soufflent toujours dans ces contrées avec une violence dont nous n'avons pas d'idée dans nos climats tempérés. A des jours d'une chaleur excessive, pendant lesquels le thermomètre varie quelquefois de 15 à 30 degrès, succèdent des nuits d'une très-grande fraîcheur. Il y pleut rarement, excepté durant les mois de juin, de juillet et d'août, qui sont les mois d'hiver, et pendant lesquels les tempêtes tourmentent ces parages; de là le nom de cap des Tempêtes. Le mois de septembre ramène le printemps. La terre rafraîchie par les pluies se couvre de verdure; des collines entières semblent de vastes parterres de fleurs diversement colorées et distribuées par grandes masses; alors les environs du Cap offrent une foule de belles plantes, surtout des liliacées, des bruyères, des protées parmi lesquelles on remarque le *protea argentea* à ses feuilles soyeuses et d'un éclat argenté. On jouit pendant deux mois de ce spectacle; alors les vents soufflent avec moins de violence; mais bientôt la couronne de fleurs de la nature se flétrit, et la terre reprend cet aspect triste et monotone qu'elle conserve le reste de l'année.

C'est pendant les mois de septembre et d'octobre que j'ai recueilli une foule de plantes dont j'ai enrichi mon herbier.

Après avoir fait mes préparatifs de voyage et m'être muni de lettres de recommandation pour les différens landdrosts, et surtout d'une permission de chasse aux hippopotames (permission que le gouverneur lord Sommerset voulut bien m'accorder, malgré la loi qui défend cette chasse, sous peine d'une amende de 1000 rixdalers), je partis accompagné

de mon neveu et de 3 hottentots; un chariot et 22 bœufs formoient notre équipage; on ne connoît pas d'autre manière de voyager dans cette partie de l'Afrique.

Il est difficile, MM., de se figurer quelles innombrables difficultés se présentent au voyageur qui veut parcourir cette contrée; tantôt il n'a devant lui qu'un vaste désert brûlé par le soleil, et d'immenses plaines de sable où l'on trouve à peine quelques habitations séparées par plusieurs journées de marche; tantôt ce sont des forêts impénétrables; d'autres fois des chaînes de montagnes du pied desquelles coulent des rivières qui gonflées tout-à-coup par les pluies deviennent des torrens impétueux, et quelque temps après n'offrent plus que la trace de leurs ravages, ou des mares dont l'eau est fétide et bourbeuse.

Pendant le jour, un soleil brûlant joint à un vent continuel qui soulève des tourbillons de sable rend la marche pénible et quelquefois impossible, des serpens venimeux menacent de la mort à chaque pas; la nuit les panthères, les hyènes, les chakals, cherchent leur proie. Tels sont les obstacles contre lesquels le voyageur a continuellement à lutter; mais le désir de connoître un monde nouveau, d'agrandir le domaine des sciences, fait disparoître le danger et ne laisse voir que le bonheur d'être utile.

Je ne vous fatiguerai pas, MM., de l'itinéraire des trois voyages que j'entrepris, le premier à l'est, le second au nord et le troisième aussi à l'est du Cap.

Le premier ne vous offriroit que le récit d'une suite non interrompue de peines et de dégoûts. Je ne trouvai que peu d'objets dignes d'être recueillis, et je fus à la veille de les perdre, ayant

été contraint de rétrograder à marche forcée, par une sécheresse extraordinaire même dans ces climats; j'avois de plus à craindre de tomber entre les mains des Cafres, qui, irrités de l'approche des Anglais, s'étoient réunis au nombre d'environ 10,000 combattans, et s'avançoient sur la colonie en répandant partout la dévastation et la mort. Ils se croyoient tellement sûrs de la victoire qu'ils avoient cassé le bois de leurs sagaies pour s'en servir comme de poignards; mais deux cents anglais, qu'ils avoient surpris et enveloppés, suffirent pour les disperser, par le feu de la mousquetterie qui eut bientôt porté la terreur dans leurs rangs.

Le pays que je parcourus dans ce premier voyage est borné au midi par la mer, au nord par une chaîne de hautes montagnes de grès ou de granit qui (d'après la carte d'Arrowsmith, qui m'a paru lamoins inexacte) s'étend de l'est à l'ouest sur une largeur moyenne de 20 à 25 lieues, depuis le 18°, 27°, 50 de longitude de Grenwith jusqu'au 26° 27, et se trouve comprise entre le 33 et 34e. degré de latitude australe. Il est habité par des colons et des hottentots. C'est à environ cent lieues du Cap qu'on commence à rencontrer ces forêts impénétrables qui paroissent aussi anciennes que la terre, et se prolongent d'espace en espace jusque dans la Cafrerie.

C'est au retour de mon 1er. voyage que je trouvai une baleine échouée sur le sable. Cet animal long de 75 pieds avoit été jeté à la côte par le vent de nord-ouest. Je n'hésitai pas à m'en emparer, et pendant deux mois, sous le soleil le plus ardent, et malgré la puanteur la plus infecte, je ne cessai d'y travailler, jusqu'à ce que je l'eusse entièrement dé-

pecée. J'en ai par un bonheur inoui conservé tous les os et surtout ces fanons dont la mâchoire supérieure est ornée. On avoit bien quelques descriptions de ce cétacée, mais plus ou moins incomplètes, et les squelettes qu'on en possédoit étant composés d'os empruntés à vingt individus différens, on y cherchoit vainement les caractères les plus distinctifs. J'ai ajouté par la suite, deux autres squelettes de baleine à ma collection. Le 1er. est celui de la baleine à ventre plissé, et le second s'est trouvé un très-jeune individu appartenant, comme le plus grand, à la baleine franche.

J'en avois encore préparé deux autres; mais lorsqu'ils étoient presque terminés, le vent les jeta à la mer.

Mon second voyage fut plus heureux que le premier; je me dirigeai au nord en suivant la côte, et je parvins jusqu'à la rivière des Éléphans qui se jette dans l'Océan à environ 2° 39' du cap de Bonne-Espérance. Ce pays le plus cultivé et le plus fertile de la colonie est bas et sablonneux, il offre de beaux pâturages, et dans plusieurs endroits on y cultive le bled. Vers le Berg-River je trouvai l'ibis sacré d'Egypte, et beaucoup de beaux oiseaux, ainsi que plusieurs espèces d'antilopes nouvelles ou mal décrites; j'y ramassai aussi une grande quantité d'insectes; enfin, après six semaines de recherches inutiles dans les marais qui bordent le Berg-River, au moment où je me disposois à partir, désespéré de n'avoir pu me procurer l'hippopotame dont la recherche étoit un des principaux motifs de mon voyage, un de mes hottentots que j'avois envoyé à la découverte vint m'annoncer qu'il en avoit entendu crier dans le voisinage des joncs qui bordent le fleuve. Cette nouvelle me transporta de joie; il n'y avoit

pas un moment à perdre; mes gens, mon neveu et moi nous nous armâmes; j'étois prévenu que le moindre bruit avertiroit ces animaux vigilans de notre présence; nous en étions à un quart de lieue; il fallut nous courber, et ce fut presque en rampant que nous fîmes le chemin qui nous séparoit d'eux. A quelque distance, nous nous séparâmes, après être convenus de tirer sur le plus gros de la troupe. Mon coup de fusil et ceux de mes hottentots l'atteignirent, je le vis tomber et je poussai un cri de joie; les autres hippopotames se précipitèrent dans le fleuve avec un bruit épouvantable, le blessé se releva et vint fondre sur moi (ne sachant sans doute où il alloit, et je dois m'estimer heureux qu'il n'ait pas été se jeter dans le fleuve qui l'eût porté à la mer); un second coup de fusil l'étendit mort à mes pieds. J'en ai rapporté la peau et le squelette; l'un et l'autre serviront à prouver combien sont inexactes les descriptions qu'on a faites de cet animal (1).

De retour de mon second voyage, je fis aussitôt mes préparatifs pour un troisième, et profitant des offres obligeantes de M. le secrétaire colonial Bird, je partis sur un vaisseau anglais qui me débarqua à Algoa Bay. De là, je me dirigeai au nord-est, jusqu'à la rivière de Keiskama qui coule du

(1) Des crânes d'hippopotame existoient dans beaucoup de cabinets, mais c'est tout ce qu'on connoissoit du squelette de ce grand quadrupède, à l'exception cependant des précieux détails ostéologiques que M. Cuvier, ayant pu disposer d'un fœtus conservé dans l'alcool, avoit déjà donnés dans le tome quatrième des Annales du Muséum. Le squelette que j'ai rapporté, dont il vient d'être pris un dessin très-exact, va remplir une lacune importante dans le grand et bel ouvrage sur les ossemens fossiles dont M. Cuvier publie en ce moment une seconde édition.

nord au midi, et qui a son embouchure dans la mer, vers le 28° 7′ de longitude et le 33° 11′ de latitude ; ce pays a été en grande partie habité par les Cafres, surtout l'espace compris entre Groote-Vis rivière et le Keiskama; mais depuis un an ces peuples ont été rejetés au delà de cette dernière rivière, par les Anglais qui y ont transporté une population prise dans la métropole, pour lui assurer cette belle colonie.

Le pays qui s'étend d'Algoa Bay au Keiskama m'a paru très-susceptible de culture, on y retrouve ces forêts qui comme nous l'avons dit ne sont que la continuation d'autres plus grandes situées à l'ouest. De belles rivières l'arrosent en tous sens , mais leur embouchure est tellement obstruée par de bas fonds et des bancs de sable qui se prolongent le long de la côte, qu'il est impossible même aux plus petits vaisseaux d'y pénétrer. C'est là que ma collection s'est enrichie d'un grand nombre d'insectes rares, d'oiseaux et de quadrupèdes inconnus ou mal décrits, entr'autres d'ichneumons, d'hélamys, de plusieurs espèces d'antilopes, enfin du rhinocéros bicorne qui faillit me coûter la vie. J'avois entièrement dépouillé ce rhinocéros et j'étois allé à mon camp chercher du monde et un chariot pour l'enlever, craignant avec juste raison qu'il ne fût dérobé par les Cafres ou dévoré par les bêtes féroces. Je revenois de cette course lorsque mon cheval, qui jusque-là avoit été très-docile, irrité par l'odeur du rhinocéros , s'emporta avec une telle violence que je n'en fus plus maître; il me renversa, et dans ma chûte, je me meurtris la tête et me cassai l'épaule.

Enfin, après huit mois de séjour dans le pays des Cafres,

que je parcourus daus tous les sens, je repris la route du Cap, avec la douleur de n'avoir pu pénétrer plus avant et cependant avec l'espoir de m'avancer dans les terres dans un quatrième voyage. Déjà j'avois recueilli des renseignemens sur ces contrées; on m'avoit dit qu'il existoit au delà et à deux mois de marche de la rivière d'Orange, des contrées plus fertiles, et des villes populeuses que je brûlois de connoître; mais les nouvelles que je reçus d'Europe, l'arrivée d'un vaisseau, la crainte d'abandonner ma précieuse collection à la conduite de gens sans expérience, me forcèrent à renoncer à ce projet; et c'est après deux ans de séjour en Afrique, que j'en partis le 1er. septembre 1820. Jamais exilé n'éprouva plus de regret en quittant le sol natal, que je n'en éprouvai lorsqu'il fallut me résoudre à m'éloigner de cette terre au moment même où je me proposois de visiter des contrées tout-à-fait ignorées, et lorsque les succès que je venois d'obtenir, me donnoient l'espoir d'appliquer à de nouvelles découvertes des connoissances déjà acquises sur les objets si variés et si intéressans que le règne animal présente dans cette partie du globe. Quoique mes espérances aient été déçues, quoiqu'il ne m'ait pas été permis d'explorer cette terre, objet de mes vœux, je me console en pensant que mes travaux auront contribué à détruire quelques erreurs et à éclairer quelques points de la science; et sous ces rapports, messieurs, j'aurois une multitude de faits à vous présenter; mais je n'abuserai pas de votre indulgence, et je me contenterai de vous en exquisser les principaux traits.

Parmi les voyageurs qui sont allés étudier l'histoire naturelle dans des contrées éloignées, les uns ont apporté à cette

étude un système établi d'avance et auquel ils ont rattaché tous les faits qu'ils ont recueillis au lieu de rassembler d'abord une multitude de faits, et de les coordonner pour tirer de leur réunion des lois générales; d'autres, et c'est le plus grand nombre, ont décrit tout ce qu'ils ont vu, et rassemblé sans ordre une foule de matériaux, plus jaloux, à ce qu'il semble, de beaucoup voir, que de bien voir; ainsi ils ont moins avancé qu'embarrassé la science, puisque ceux qui les ont suivis, au lieu de n'avoir qu'à énoncer des faits, ont été de plus obligés de renverser l'ouvrage de leurs prédécesseurs; et après tant de voyages, après une foule de relations, on en est le plus souvent réduit à douter des choses sur lesquelles il semble qu'il ne devroit exister qu'une seule opinion. Grâce à la méthode philosophique introduite dans l'étude des sciences naturelles, on sent maintenant que pour arriver à des connoissances exactes et précises, il faut les appuyer sur des faits bien observés, que pour cela il faut pénétrer jusque dans l'organisation intime des individus, les considérer sous les différens aspects qu'ils présentent, déterminer les rapports qui les lient à d'autres individus ou qui les en éloignent, et en conclure la place qu'ils doivent occuper dans l'échelle des êtres. Guidé par ces principes, je me suis fait une loi de recueillir tous les caractères des animaux que j'ai trouvés en Afrique; la plupart d'entre eux et toutes les espèces nouvelles sont accompagnés de leurs squelettes. Je n'ai surtout épargné aucune peine, aucune recherche pour me procurer des crânes et même des squelettes d'hommes, et considérée sous le rapport de la science, cette partie de ma collection n'en sera pas la moins intéressante.

En effet, vous trouverez depuis l'Asiatique jusqu'au Makoia, une suite non interrompue de dégradations. L'angle facial augmente progressivement du Makoia au Boschisman; vient ensuite le Hottentot, et enfin le Namaquois qui nous conduit au Cafre, dont toute l'anatomie porte l'empreinte de la force et de l'énergie physique, poussées à l'extrême, en même tems que la masse encephalique a pris un plus grand développement surtout au-dessus des arcades orbitaires.

D'autres espèces de l'intérieur montreront des orbites plus rapprochées, des fosses nazales moins développées. Parmi les races croisées on trouvera le Malais, métis du Malais pur et du Makiava, et le Namaquois que je crois provenir de l'alliance du Cafre et du Hottentot. A côté du Namaquois nous placerons l'habitant de Madagascar à cheveux frisés; viendront ensuite les races asiatiques qui ont les cheveux plats et longs : le Malais pur, le Chinois, le Bengali et le Malabar. Il est aussi difficile, je crois, de rendre compte de la réunion de tant d'espèces d'hommes sur un petit point à l'extrémité de l'Afrique (et ici je ne parle point des espèces qui n'en sont pas originaires et qui sont comprises dans ma collection, mais bien de celles qu'on trouve si différentes et si nombreuses dans la seule colonie du Cap), que d'expliquer pourquoi toutes les femmes du Cap blanches ou noires sans distinction y sont d'une taille svelte dans leur jeunesse, et deviennent d'une grosseur qui va toujours croissant lorsqu'elles sont parvenues à un certain âge. Ce qu'il y a de probable cependant, c'est que toutes ces différences si tranchées aujourd'hui diminueront progressivement et se confondront avec le temps dans un seul type par le mélange de toutes les

races, ainsi que dans notre Europe on a vu disparoître des différences très-sensibles autrefois entre les peuples qui l'habitoient. L'angle facial si aigu chez les Makoia, et augmentant progressivement jusqu'au Cafre, est une juste indication du degré des facultés intellectuelles de ces différens peuples. Et ici, messieurs, si de l'homme physique nous voulons remonter à l'homme moral, combien nous aurons à regretter qu'on ait si mal étudié l'homme, si intéressant surtout dans l'enfance de la société.

M. Levaillant, à qui l'on n'a peut-être pas rendu assez de justice, a vengé depuis long-temps les Hottentots des calomnies de Kolbe, qui les peint comme des peuples livrés aux superstitions les plus folles et les plus exagérées. Sans doute il existe chez eux des préjugés produits par l'ignorance, et, comme partout ailleurs, le plus adroit trouve quelquefois le moyen d'en imposer à des hommes simples et crédules; mais s'ils sont simples et ignorans, ils ne sont pas dégradés, et l'on trouve chez eux des vertus qu'on chercheroit vainement chez des peuples plus civilisés. Leurs mœurs d'ailleurs ne ressemblent en rien aux nôtres. Ainsi l'activité semble être le partage des peuples civilisés : la passion dominante des peuples que nous appelons sauvages, celle à laquelle ils sacrifient tout, est l'amour du repos : ils semblent se contenter du seul plaisir d'exister. Combien de fois je les ai vus, tout étonnés de me voir recueillir des insectes qu'ils fouloient aux pieds, se demander entre eux : Pourquoi venir de si loin chercher des choses si méprisables ? Ils ne sèment ni ne cultivent, ils chassent et nourrissent des troupeaux dont ils boivent le lait. Ils ne sont point, comme on l'a dit tant

de fois, dans un état de guerre continuel avec les animaux féroces. Habitans de la même terre, ils la partagent et vivent en paix, chacun de leur côté, jusqu'à ce que quelques causes viennent troubler l'harmonie : alors le Kral prend les armes, on éloigne ou l'on tue l'animal agresseur, et tout rentre dans l'ordre accoutumé.

Les peuples qui habitent la colonie du Cap, parmi lesquels je ne comprends pas les Cafres qui ont été rejetés au-delà, sont doux, bons, hospitaliers, mais foibles, indolens, enervés par un climat brûlant. Leurs proportions physiques indiquent assez cette défaveur de la nature, et chez eux l'intelligence ne vient pas suppléer aux forces qui leur manquent. Les animaux, au contraire, y sont d'une vigueur, d'un courage, et d'une férocité extrêmes. Il semble que la nature ait pris plaisir à les former aux dépens des autres habitans de cette terre. Eh bien! malgré toutes les circonstances défavorables dans lesquelles l'homme se trouve placé, il est probable que dans un temps qui ne paroît pas éloigné (à en juger du moins par l'état général d'accroissement de l'espèce humaine), il est probable, dis-je, que la plupart des grands animaux auront disparu et cédé la terre à l'homme, qui ne conserve des animaux que ceux qui lui sont utiles et qu'il soumet ou associe à son empire. Ceux-ci multiplient alors d'une manière prodigieuse; tant est grande la puissance que l'homme exerce sur toute la nature! Déjà même les lions et les éléphans, si communs il y a quarante ans, sont très-rares dans toute la colonie; et cela tient à la nature des choses : l'homme en se multipliant fait quelques progrès vers la civilisation, ses moyens de conquête deviennent plus puissans, tandis

que les animaux, toujours réduits à l'instinct, ne savent que se précipiter sur leur proie, et la dévorer.

A la tête des grands quadrupèdes de la colonie du Cap sont les éléphans, le rhinocéros, l'hippopotame, l'antilope, dit l'élan du Cap. J'ai tué un individu de cette dernière espèce plus grand qu'un bœuf, mais les bêtes féroces l'ont dévoré dans une nuit; le zèbre et le coagga sont très-communs à l'embouchure du Groote-vis, rivière où ils vivent à la manière des chevaux sauvages. Parmi les carnassiers sont : les lions, les panthères, les chakals et de prétendus chiens sauvages qui à l'inspection de leurs dents m'ont paru être de vraies hyènes. Ces animaux sont d'une subtilité telle, qu'il est difficile de s'en procurer malgré leur grand nombre. Répandus sur toute la surface de la colonie, vivant en grande troupe, ils y causent beaucoup de ravages, et attaquent les troupeaux avec une fureur inconcevable.

Ce pays si fécond en espèces sauvages, ne produit en animaux domestiques que la chèvre, le mouton et le bœuf dont quelques races sont remarquables par leur taille.

Au nombre des espèces nouvelles que j'ai rapportées, je citerai la civette à crinière, le renard aux longues oreilles, le mangouste de Cafrerie, le ree-bock laineux du pays des Hottentots, et le ree-bock rouge de Cafrerie.

Qui ne connoît les charmans oiseaux que produisent les colonies du Cap! Les coucous dorés, les couroucous, les pics, les sucriers, les martins pêcheurs, les guêpiers et tant d'autres, qui ornent nos collections ou qui viendront les embellir. L'aigle à poitrine noire, l'indicateur à gorge noire, le merle à deux raies, le fourmilier jaune, la fauvette des mimoses,

l'outarde à taches rousses et l'outarde à cravate noire, et une foule d'autres.

Les reptiles très-communs dans cette partie y sont aussi très-venimeux, surtout la capelle, les vipères à queue courte et à croissant, et la vipère à cravate noire, de la morsure de laquelle j'ai vu mourir en 12 heures un jeune homme fort et bien constitué.

Les tortues sont très-recherchées par les Hottentots; combien de fois moi-même n'ai-je pas été heureux d'en trouver dans le désert qu'elles seules et les serpens peuvent habiter, et qui semblent placées là pour prouver qu'il n'est aucun lieu où la nature n'ait exercé son pouvoir de reproduction. A six espèces connues, j'en ai ajouté cinq autres.

On ne trouve qu'une petite espèce de poisson dans quelques ruisseaux; les rivières en manquent absolument; ce qui tient sans doute à ce que, lorsquelles sont grossies par des pluies subites, elles coulent avec une telle impétuosité que des poissons ne pourroient résister au courant. A l'embouchure des fleuves et des baies, on trouve une quantité innombrable de squales, et de raies dont j'ai vu des individus de 10 pieds d'envergure; les silures, les labres, les blennies y abondent.

Parmi les mollusques, j'ai trouvé des tétries, animaux dont les uns vivent isolés et d'autres réunis en famille : ceux-ci adhèrent à un noyau charnu, alimenté par la vie commune et à la surface duquel vient s'ouvrir la bouche étoilée de chacun des individus qui composent la famille, organisation admirable découverte et étudiée avec tant de sagacité par M. Savigny, mais sur des individus de proportion bien inférieure à ceux que je me suis procurés.

Je ne vous arrêterai pas, MM., sur chacune des grandes classes du règne animal, je craindrois de surcharger cet aperçu de détails fastidieux.

Je ne puis cependant passer sous silence les insectes : quoique j'en aie rapporté plus de dix mille individus, j'aurois pu encore ajouter à ce nombre, mais je me suis attaché surtout aux espèces négligées par les voyageurs, et à celles qui nous étoient inconnues, ou qui, soit par leur petitesse, soit par leur peu d'éclat, avoient échappé aux yeux des naturalistes.

L'entomologie du Cap est en rapport avec son climât brûlant, avec son sol sablonneux et aride, et avec ses productions végétales; aussi les insectes qui se nourrissent d'herbes et de fleurs, ou qui à l'état de larves habitent les grands arbres, et qui sont si communs dans l'Amérique méridionale, tels que les coléoptères, tétramères et lépidoptères, sont-ils très rares dans cette contrée, et manquent même le plus souvent; ceux au contraire qui vivent à terre ou dans les sables, ceux qui se nourrissent de racines, de substances cadavéreuses ou excrémentielles, ceux qui habitent les arbres peu ligneux, y abondent, surtout les *tenebrio, les meloe de Linnœus, les anthia, les copris, les brachycerus, truxalis, et grillus de Fabricius,* différentes espèces de *lamies* à corps bombé ou presque cylindrique, *les termites, les mutilles et les pangonies;* quelques genres, tels que les manticores, eurichores et pneumores, appartiennent exclusivement à cette partie du monde. M. Latreille, qui a eu la bonté d'examiner ma collection d'insectes, y a trouvé plus de trois cents espèces nouvelles dont les plus remarquables appartiennent aux genres

cétoine, ibis, lamie, brachicère, charanson, pneumore, etc. J'ai aussi recueilli plusieurs espèces d'arachnides et de crustacés inconnus.

La zoologie n'a point été seule l'objet de mes travaux. J'ai également recueilli et desséché avec soin les plantes que j'ai trouvées en fleur, dans l'espoir d'en rapporter qui auroient échappé aux recherches de Sparmann et des autres botanistes qui ont parcouru les mêmes contrées. Je n'ai point été trompé dans mes espérances; mon herbier, composé de huit à neuf cents plantes, a offert beaucoup d'espèces qui ont enrichi la collection du Muséum, et dans ce nombre il s'en trouve qui n'étoient pas encore connues. J'ai aussi rapporté des bulbes de liliacées et 230 espèces de graines.

J'avois, de plus, rassemblé un grand nombre de plantes vivantes, dont la plupart sont inconnues dans nos jardins; mais j'ai été contraint de les abandonner; le vaisseau qui est venu chercher ma collection, ayant préféré le mouillage de Fals-Baye à celui de la baie de la Table qui est en vue du Cap, il a fallu faire traverser dix lieues du pays le plus âpre à ma collection; rude assaut auquel elle a résisté, mais que n'eussent pas supporté des plantes vivantes, quelques soins qu'on eût apportés à leur transport.

Trois cents échantillons de minéralogie pris en différens lieux n'offriront rien de remarquable, ni de précieux pour nos collections; mais le géologue trouvera dans leur examen des renseignemens sur la composition du sol et des montagnes, qui ne se trouvent pas dans les nombreux ouvrages publiés sur la colonie du Cap.

Voilà, messieurs, quels sont les résultats d'un voyage de

deux ans ; et quoiqu'ils ne soient pas tout-à-fait stériles sous le rapport de la géologie et du règne végétal, vous vous êtes facilement aperçus que la zoologie avoit été plus spécialement l'objet de mes travaux. Ainsi la comparaison des squelettes de l'hippopotame et du rhinocéros bicorne, avec les os fossiles des mêmes animaux, servira à déterminer d'une manière précise les différences ou les rapports qui existent entre les espèces d'Afrique et celles des anciens, et peut-être cette comparaison pourra conduire à quelques inductions sur la marche des bouleversemens du globe.

Le grand nombre de crânes humains que j'ai pu me procurer, parmi lesquels vous trouverez des différences si grandes, des dégradations si marquées, contribuera, je l'espère, à fournir à la science qui s'occupe des variétés de l'espèce humaine des matériaux du plus grand intérêt.

Dirigé dans mes recherches par les principes qui heureusement prévalent dans l'étude des sciences naturelles, l'observation des rapports qui, existant entre les différens êtres, les lient, les rapprochent ou les éloignent, l'examen intime des parties, examen qui ne peut être fait que le scalpel à la main, et en allant fouiller jusques dans les replis les plus cachés de l'organisation, je me suis appliqué à disséquer une foule d'animaux, surtout les espèces inconnues. Ni le dégoût attaché aux travaux anatomiques sous un soleil brûlant, ni la multitude et la variété des objets dont j'étois environné, n'ont pu me faire perdre de vue ce but philosophique de la science; je lui ai consacré une grande partie de mes soins, et les résultats sont 122 squelettes, dont quelques-uns sont des plus grandes dimensions.

Enfin, messieurs, pour résumer, le seul règne animal vous présentera 13,405 individus appartenant à 1620 espèces, savoir :

	Individus.	Espèces.
Mammifères	228	50
Oiseaux	2205	280
Reptiles	322	136
Poissons	263	70
Insectes	10000	982
Mollusques	387	102

Mais, messieurs, si j'ai obtenu quelques succès, je ne suis pas le seul à qui l'on doive les attribuer; le consul de France au Cap, monsieur le comte des Ecotais, le gouverneur lord Sommerset et le secrétaire colonial M. Bird, auxquels je suis heureux de pouvoir exprimer toute ma reconnaissance devant cette auguste assemblée, ont puissamment contribué à la réussite de mes efforts, par leurs bons offices, et par l'empressement qu'ils ont mis à me procurer par eux-mêmes ou par leurs ordres, toutes les facilités qui pouvoient favoriser l'exécution de mes projets. C'est ainsi que sur toute la terre, les savans et les amis de l'humanité ne forment qu'une seule famille, exempte des rivalités qui divisent les nations ; ils ne savent que se réunir, quand il s'agit de faire le bien et d'éclairer les hommes.

Quant à moi, messieurs, si vous jugez que mes travaux méritent quelque attention, votre bienveillance et votre approbation seront ma plus douce récompense ; heureux si pour completter ce que j'ai commencé, je puis, en publiant le résultat de mes observations, et les faits nombreux que j'ai recueillis, ajouter quelque chose au domaine de l'histoire

naturelle! J'ai déjà arrêté le plan de ce travail, et disposé quelques matériaux, avec le secours d'un ami, M. Bénit, qui s'est associé à moi pour cette entreprise; mais je vois avec douleur que je serai forcé d'y renoncer, à moins que le gouvernement, fixé par l'opinion de l'Académie sur l'intérêt de cette publication, ne veuille bien me continuer sa bienveillance, et contribuer au succès, en m'accordant les moyens matériels qui me manquent.

OBSERVATIONS NOUVELLES

Sur l'organisation extérieure et générale des animaux articulés et à pieds articulés, et application de ces connoissances à la nomenclature des principales parties des mêmes animaux.

PAR M. LATREILLE, de l'Académie royale des Sciences.

En communiquant à l'Académie des Sciences le fruit de mes observations sur l'organe musical des criquets et des truxales, j'avois annoncé que je terminerois mon Mémoire par l'exposition de quelques vues générales et nouvelles, ayant aussi pour objet des parties extérieures et peu connues de divers animaux de la classe des insectes de Linnæus. Ayant interrompu la lecture de ce Mémoire, et m'étant livré depuis à de nouvelles recherches sur ce dernier sujet, l'étendue des matériaux que j'ai réunis me force aujourd'hui d'isoler cette seconde partie de mon travail et de la présenter sous la forme d'un Mémoire spécial, qui servira de supplément à ceux que j'ai publiés relativement à divers points de l'organisation extérieure de ces animaux.

La classe des insectes étant maintenant beaucoup plus restreinte qu'elle ne l'étoit dans la méthode de Linnæus, on désigne collectivement tous les animaux qu'il nommoit ainsi

au moyen d'une phrase descriptive, *animaux articulés, à pieds articulés*. Il m'a paru que pour simplifier le discours, il seroit avantageux de la remplacer par un terme univoque, se rapprochant, autant que possible, dans son étymologie, du sens de la définition précédente. Celui de *condylope*, formé de deux mots grecs *nœud, pied*, m'ayant paru remplir ces conditions, désignera ce groupe considérable d'animaux invertébrés, qui se partage en trois classes, les *insectes*, les *arachnides* et les *crustacés*.

Les appendices extérieurs de leur corps étant des productions de ses tégumens, quelques observations générales sur la formation de cette enveloppe précéderont celles que j'ai recueillies sur ces appendices et en faciliteront l'intelligence. Elles me semblent d'ailleurs éclairer une discussion très-importante, celle qui a pour objet le partage du règne animal en deux grandes sections, les vertébrés et les invertébrés. Comme parmi ceux-ci il n'en est point où les segmens du corps soient plus prononcés et mieux garantis que les condylopes, il n'est pas étonnant qu'on ait regardé une telle réunion de parties solides comme une sorte de squelette, ou que, sans attacher à cette expression le sens qu'elle comporte naturellement, on l'ait employée faute d'en trouver une autre plus sensible et pareillement à la portée du vulgaire. Mais cet ensemble de pièces n'est pas plus un squelette que ne l'est le test d'un tatou; elles ne composent réellement qu'une simple armure extérieure ou une cuirasse. Le derme ou la membrane inférieure de la peau qui le représente est toujours continu et indivis. C'est l'épiderme seul qui s'épaissit et se solidifie par place, en manière de plaques, de lames, de tubes, et qui

contraste ici avec les parties membraneuses de la peau, occupant les intervalles. Le pédicule de la tête et celui de l'abdomen ne sont que des étranglemens ou des portions très-resserrées de cette peau, et si le corps présente à l'extérieur des appendices articulés à leur base et mobiles, on en voit aussi dans les animaux vertébrés et qui naissent pareillement des couches tégumentaires. Pour bien connoître l'origine de ces parties solides et des articulations, il faut les étudier et suivre leur composition graduelle dans les larves des insectes, dans les arachnides, les annelides (1), etc. On les voit s'effacer peu à peu, de telle manière qu'à la fin la peau, maintenant tout-à-fait membraneuse, n'offre plus que des plis ou des rides transverses, et qu'il est bien difficile ou presque impossible de déterminer, par des caractères purement extérieurs, les points où finit la série des animaux articulés.

Les moyens aussi simples qu'ingénieux imaginés par la nature pour la production des mouvemens de ces animaux, non-seulement ne supposent point, mais repoussent comme inconciliable avec les plans d'organisation qu'elle a adoptés et la pesanteur relative du corps, l'existence d'une charpente osseuse. Les divers systèmes de cette organisation se développant successivement, à mesure que l'on s'élève graduellement dans l'échelle animale, le système osseux ne peut arriver qu'à son tour, c'est-à-dire lorsque les fonctions animales nécessitent de tels leviers. Aussi dans la série des condylopes, si les tégumens du corps ayant acquis sous le même volume

(1) Les *pagures* sont évidemment analogues aux écrevisses et autres crustacés décapodes macroures; leur abdomen cependant n'offre point de tablettes, ses tégumens étant formés d'une peau molle et continue.

une plus grande proportion de carbonate calcaire, ont augmenté en densité, la puissance musculaire n'étant plus en harmonie avec le poids du corps, les ailes disparoissent, et le milieu d'habitation change le plus souvent. C'est ce qui a lieu en passant des insectes aux crustacés. Enfin, si parmi les animaux vertébrés même, les conditions relatives à l'exercice de la faculté loco-motrice se reproduisent accidentellement avec les mêmes circonstances, ces animaux deviennent alors des invertébrés (1). Les batraciens nous en fournissent un exemple frappant. Car, selon les expériences de M. le docteur Serres, l'ossification ne commence dans leurs larves que le vingt-sixième ou vingt-septième jour après leur naissance, et cependant, abstraction faite du pouvoir de se reproduire, ces larves exécutent toutes les fonctions d'une animalité, comparable dans ses caractères les plus importans à celle des animaux vertébrés supérieurs. Leur système nerveux, d'après les recherches du profond zootomiste que je viens de citer, est semblable à celui des insectes, et cette identité, selon les observations de Swammerdam, s'étendroit encore au système digestif. Dans ces reptiles cet ordre de choses n'est qu'un passage à un autre plus élevé; dans les animaux invertébrés précités il est constant, parce qu'étant inférieurs aux précédens dans l'échelle zoologique, ils ne peuvent acquérir un système osseux. Mais les uns et les autres n'en sont pas moins distingués des autres animaux par une sorte de double fœtation, l'une ordinaire, précédant leur naissance, cachée et passive;

(1) Des monstres de fœtus humains sont encore distingués par l'absence d'un squelette, et vivent cependant jusqu'à une certaine époque.

l'autre extérieure, active et représentant l'enfance des animaux supérieurs. Aussi lorsque les larves sont peu susceptibles d'un mouvement de translation, il est nécessaire pour leur existence, que les substances alimentaires soient placées auprès d'elles, et les lieux qui les ont vues naître, les voient encore se développer. Rapprochement digne d'attention, c'est que les ophidiens, qui précèdent immédiatement les batraciens, ne sont sujets qu'à de simples mues, de même que les crustacés et les arachnides, antérieurs aussi classiquement aux insectes. Sous le même point de vue, les reptiles des deux premiers ordres, les chéloniens et les sauriens, sont, à l'égard de ceux des deux derniers, ce que sont les poissons aux animaux condylopes.

De ces observations générales passons à celles qui font le sujet spécial de notre Mémoire. Je traiterai d'abord des appendices des parties du corps compris entre la tête et l'extrémité opposée, ou la région uropygienne, appendices propres au mouvement de translation, ou du moins ayant avec lui des relations. Je ne reviendrai sur les objets dont j'ai parlé dans d'autres mémoires, qu'autant que l'exigeroit le besoin d'exposer de nouveaux faits ou de rectifier ceux que j'ai présentés.

L'examen attentif des appendices propres au thorax de plusieurs condylopes, mais distincts des pieds, l'étude encore des appendices et autres organes extérieurs du premier segment abdominal ou médiaire, soit qu'ils accompagnent les précédens, soit qu'ils soient solitaires, m'ont conduit à ce principe général, que ces parties sont pour les agens ordinaires de la loco-motion ou les pieds, des moyens auxiliaires empruntés des tégumens et des organes respiratoires. Tantôt, en

effet, elles sont des appendices de ces derniers organes; tantôt elles leur sont substituées dans quelques portions de leur étendue, et toujours, dans l'un et l'autre cas, sous la forme d'une vessie ou d'un sac membraneux, et appropriées à la nature du fluide où vivent ces animaux. Les branchies des larves de batraciens qui disparoissent lorsque par le développement des pieds elles deviennent inutiles au mouvement, cette alternative de corps vésiculaires et de branchies que notre confrère, M. Savigny, a observée dans plusieurs annelides du genre *nereis* de Linnœus, d'autres moyens analogues employés, au défaut de pieds, par des animaux inférieurs, tels que des échinodermes, les acaléphes hydrostatiques de M. Cuvier, paroissent déjà nous faire pressentir la vérité de notre proposition. Une grande portion de la capacité intérieure de la plupart des condylopes étant occupée par une multitude de vaisseaux aériens, on voit que ce système de mouvement repose sur une disposition éminemment aérostatique.

Lorsqu'on se borne à considérer les ailes des insectes dans leurs usages, on peut bien, au premier aperçu, les comparer soit à des ailes d'oiseaux, soit à des pieds dilatés sous une forme semblable ou en manière de nageoire. Mais l'étude de leur organisation écarte bientôt ces analogies apparentes, et fait rentrer ces parties dans la série de celles que je viens d'énoncer. Si nous voulons bien connoître la composition des ailes des insectes, nous les envisagerons, non telles qu'elles se présentent lorsqu'elles sont le plus développées, c'est-à-dire avec ces nervures et ces veines trachéennes qu'on y voit ordinairement, mais dans leur simplicité originaire ou primi-

tive, celle qui a lieu dans le plus grand nombre des insectes pupivores, les rhipiptères et quelques diptères. Deux feuillets très-minces, transparens, appliqués et collés l'un sur l'autre, entièrement ou presque entièrement unis, fixés au thorax par un très-petit pédicule mobile, voilà quels sont les élémens essentiels de leur composition. Supposez, ainsi que cela arrive quelquefois, que le fluide aérien se frayant un passage, pénètre en masse ou confusément entre les deux pellicules, ces ailes formeront alors de véritables vessies. Rétablissez-les dans leur état habituel, elles ne différeront que par leur aplatissement de celui où nous venons de les voir. Mais les pieds de ces animaux ont un tout autre mode de structure; c'est une suite d'articles tubulaires, formés, ainsi que les tégumens du corps, de deux membranes, et renfermant des muscles. Ainsi, en allant du centre à la circonférence extérieure, on traverse toujours ces deux membranes et une partie des muscles. Les ailes, dès lors, sont l'unique produit de la duplicature ou de l'expansion extérieure de l'une d'elles, l'épiderme probablement. En admettant, pour leur formation, le concours des deux, elles ne représenteroient jamais qu'une portion superficielle des tégumens, détachée en manière d'écaille et dilatée. On les compareroit aux épaulettes mobiles des lépidoptères, aux balanciers des rhipiptères et autres pièces analogues, nommées *épimères* par M. Audouin. Rien de surprenant que des trachées s'y répandent, puisque cette diffusion s'opère aussi dans d'autres appendices. Mais il ne faut pas en déduire, ainsi qu'on l'a fait, que les ailes sont des trachées renversées. Cette opinion supposeroit d'ailleurs dans le système respiratoire un boulever-

sement dont on ne conçoit point la nécessité et dont aucune étude comparative n'a fait découvrir les traces. La composition des appendices imitant des sortes de branchies et particulières à quelques larves aquatiques, celles des ailerons des diptères et des rudimens des ailes inférieures que l'on retrouve dans l'hippobosque du cheval, éclairciront et confirmeront ces idées sur l'origine des ailes des insectes. Les élytres des coléoptères suivies dans les transitions graduelles de leur composition, ou comparées à celles des orthoptères et des hémiptères, ne paroîtront que des ailes modifiées. Au même type se rapportera, malgré des différences dans les points d'insertion, le test bivalve de plusieurs crustacés branchiopodes, tel que celui des *cypris*, des *cythérées*, etc.

Les branchies des crustacés décapodes ne sont elles-mêmes qu'une réunion de poches membraneuses, mais à figure pyramidale, et hérissées, en manière de barbes de plume ou de petites lames demi-circulaires et empilées, de petits corps absorbans. De nouvelles observations sur les balanciers des diptères ont confirmé l'opinion que j'avois émise à cet égard, savoir, que ces organes sont de petites vessies pédiculées et mobiles, destinées à recevoir le trop-plein du fluide aérien des trachées voisines, lorsque leurs bouches extérieures sont fermées; et qu'ils concourent avec les ailes au transport de l'animal, puisque ces corps se meuvent avec une grande célérité, et que leur grandeur est en raison inverse de celle de ces dernières parties et de leur énergie. Dans la tipule *contaminata* de Linnœus, ces balanciers ont à leur base deux saillies en forme de dents, ce qui les rapproche en quelque sorte, sous ce rapport, de deux autres

appendices, dont je vais parler, les peignes des scorpions. Les parties molles et rétractiles que l'historien des insectes des environs de Paris a nommées *cocardes*, et qui sont propres aux malachies, étant placées près des stigmates correspondans aux mêmes parties du corps, doivent probablement leur origine à la même cause. Les *peignes* des scorpions dépendent, ainsi que les balanciers, du segment médiaire, et au-dessous d'eux viennent immédiatement les deux séries de poches branchiales. Or, comme on arrive presque insensiblement à ce genre par ceux de mygale, de phryne et de thélyphone, et comme dans toutes ces arachnides on voit deux poches branchiales à la place des peignes, il est à présumer que ces appendices ont été formés aux dépens de l'organe respiratoire, et contribuent, ainsi que l'avoit déjà soupçonné M. Marcel de Serres, à la loco-motion. Les petites écailles papyracées et pédicellées que l'on voit sur les hanches des pattes postérieures des galéodes leur servent peut-être à agiter l'air, ce qui favoriseroit leur marche, qui, comme on le sait, est très-rapide. Je n'ai point observé ces animaux sur le vivant.

Les squilles, les chevrettes, les phronymes, etc., comparées encore sous le même rapport, c'est-à-dire le système respiratoire, avec les crustacés décapodes, nous présentent des transformations analogues. Car dans ces derniers crustacés l'on observe à la naissance extérieure des pieds thoraciques et des quatre derniers pieds-mâchoires des branchies, tandis que dans les crustacés précédens, ces derniers organes sont situés sous le ventre, et que ceux du mouvement, ou du moins plusieurs d'entre eux, offrent à leur base extérieure

des corps vésiculaires, dilatables et mobiles, dans lesquels M. Cuvier, à en juger d'après ses observations sur les squilles, m'a dit n'avoir aperçu aucun vaisseau sanguin. Je remarquerai au sujet de ces derniers crustacés que leurs deux vésicules postérieures sont placées sur un segment correspondant à celui qui dans les insectes tétraptères porte les deux dernières aîles ou les inférieures. Ces corps ovoïdes et pulpeux que l'on voit près de la naissance des pattes des apus et de divers autres branchiopodes me semblent représenter les pièces vésiculaires précédentes. Mais ici ils accompagnent des branchies, de même que les balanciers des diptères avoisinent des trachées. Nous pourrions retrouver les analogues de ces vésicules dans les espèces de lanières, faisant partie de l'appareil branchial des crustacés décapodes, puisque ce sont des espèces de sacs membraneux, situés de même, mais très-longs et comprimés. Elles paroissent être remplacées dans les quatre branchies supérieures, celles des quatre derniers pieds-mâchoires et qui diffèrent un peu des suivantes, par l'une de leurs deux pièces inférieures. Les cirrhes, en forme de fouet, qui sont particuliers à ces branchies, semblent tenir lieu de l'une des trois pièces supérieures des branchies thoraciques. Si à partir des derniers branchiopodes, l'on parcourt, dans une ligne ascendante, cette classe d'animaux, on voit que leurs organes respiratoires d'abord situés sur les appendices abdominaux, les abandonnent peu à peu pour gagner successivement et en divergeant les pieds thoraciques, de manière que les appendices précédens, ayant perdu leur propriété branchiale, ne servent qu'à la natation, et qu'après avoir été communs aux deux sexes, ils finissent par être

exclusivement propres aux femelles et n'être plus que de simples filets portant les œufs et en moindre nombre que dans le principe. J'observerai, par occasion, et pour ne pas revenir sur ce sujet, lorsque je traiterai des appendices postérieures du corps, que les deux nageoires latérales du bout de l'arrière-abdomen de divers crustacés macroures ne sont que deux de ces appendices ou pieds-abdominaux, modifiés de la sorte. Enfin les côtés inférieurs du corps des thysanoures nous offrent d'autres appendices mobiles, comparables, par leur situation, aux corps vésiculeux, dont j'ai parlé. Les antérieurs, dans les machiles, étant situés à la naissance extérieure des pieds, il est évident que ceux de l'abdomen ne sont point des rudimens de ces organes loco-moteurs. Aussi, dans mon opinion, les insectes de cet ordre me semblent-ils devoir venir dans une même ligne, immédiatement après les derniers branchiopodes maxillaires.

Les trachées vésiculaires, dans les insectes hexapodes qui en sont pourvus, ne reçoivent l'air qu'au moyen de trachées élastiques ou tubulaires. Mais dans les scutigères, animaux qui se rapprochent le plus des derniers crustacés isopodes, ces trachées, selon M. Marcel de Serres, s'abouchent directement avec ce fluide. Un tel changement nous porteroit à croire que dans un système d'organisation plus avancé, ces trachées vésiculaires seroient devenues des poches branchiales. Ici se terminent les observations que j'ai recueillies à l'égard des appendices thoraciques. Je traiterai maintenant de ceux des deux extrémités du corps, et nullement aérostatiques ou hydrauliques, comme les précédens.

Les uns sont destinés à l'acte de la nutrition, et tels sont

les organes masticateurs. D'autres, ou les copulateurs, aident à perpétuer l'espèce; enfin les derniers, ainsi que les antennes pour la tête, les nageoires latérales et terminales, les filières, les soies, les pinces, etc., pour l'extrémité opposée du corps, ont des fonctions secondaires et variées, mais qui me semblent subordonnées à trois principes susceptibles chacun de prédominer, celui des sensations, celui du mouvement et celui des sécrétions.

Les organes copulateurs masculins ne sont que des lobes des derniers segmens du corps, convertis en instrumens d'appréhension, et ceux de l'autre sexe sont pareillement formés par les derniers segmens, mais devenus un oviducte extérieur, diversifié dans ses formes et ses usages, et quelquefois encore changé en une arme offensive, un aiguillon.

La composition des autres appendices est foncièrement la même que celle des pieds, mais sous des formes et avec des propriétés généralement différentes et très-variées. C'est pour avoir méconnu cette diversité d'emplois, et pour s'être obstiné à ne découvrir dans les antennes qu'une seule fonction, que l'on dispute depuis si long-temps et si vainement à leur sujet. Elles peuvent, selon les circonstances, servir de pieds, de rames, de pinces, d'organe de tact, etc., et lorsqu'elles se développent beaucoup sur les côtés, en manière d'éventail, de peignes, etc., elles sont alors propres, à raison de l'étendue de leur surface et de leurs appendices, à absorber une quantité plus ou moins considérable d'émanations odorantes et à les transmettre à un centre commun de rapports de sensations. Les observations de Swammerdam, de Lyonet, et celles de M. Straus sur le hanneton nous

montrent que plusieurs insectes ont, en avant du double ganglion cérébriforme, un petit système nerveux et ganglionné spécial. Ayant découvert que dans plusieurs animaux de cette classe, l'oreille est située de même que dans les crustacés décapodes, à la base des antennes (1), je pense que ce système nerveux est propre aux sens de l'ouïe et de l'odorat. Si l'on veut bien connoître la composition croissante des antennes, c'est ici, et particulièrement dans les diptères et les hyménoptères, qu'il faut les étudier. Ainsi, par exemple, celles des diptères les plus imparfaits n'ont que deux à trois articles; le dernier se divise et se subdivise ensuite graduellement, à mesure que l'on remonte dans la série des coupes génériques de cet ordre. Exception faite des cas où leur composition s'élève au maximum, l'on trouvera que les quantités les plus constantes de leurs articles sont, 3, 6, 9, 11, 12 et 13. Celles des articles des pieds varient ordinairement de 6 à 9; la dernière suppose que le tarse est pentamère. Mais si le nombre de ses divisions augmente, ainsi que cela a lieu dans plusieurs arachnides pédipalpes, les faucheurs, etc., ou bien si ces pieds, comme les antérieurs de ceux de plusieurs caliges, se simplifient, ce nombre d'articulations pourra être supérieur ou inférieur aux précédens, et sera plus en rapport avec d'autres nombres articulaires des antennes. On peut diviser ces organes en deux portions, le pédoncule, qui se composera des trois premiers articles, et la tige qui comprendra les autres. Cette distinction est indiquée dans plusieurs insectes

(1) Les latérales, lorsqu'il y en a quatre. Je parle dans le sens de l'opinion généralement admise; car je n'ai, à cet égard, aucune donnée particulière.

par un changement de direction ou un coude; souvent aussi, à partir de ce point, la forme des articles change. Les deux premiers représenteront les hanches; le troisième, et fréquemment plus long, répondra à la cuisse, et le suivant à la jambe. La comparaison de ces organes avec les deux pieds antérieurs des phrynes, des thélyphones, des apus, et avec les appendices postérieurs des scolopendres et des thysanoures, fortifiera ces rapprochemens.

Nous avons dit précédemment que les deux appendices natatoires que l'on voit à l'extrémité postérieure de l'abdomen d'un grand nombre de crustacés, ne différoient point organiquement des autres appendices dont le ventre de ces animaux est muni, et que ces parties étoient des espèces de pieds. Ces nageoires sont attachées à l'avant-dernier segment. Il en est de même des appendices postérieurs et articulés des autres condylopes. Ces rapports de situation nous indiquent aussi identité d'origine ou de composition. Ainsi les deux extrémités du corps sont pourvues de pièces souvent analogues, et toujours propres, sous diverses formes et par des voies différentes, à la conservation et à la défense de l'animal.

Les belles et curieuses observations de M. Savigny sur la bouche des animaux condylopes, et celles que j'ai faites depuis leur publication, afin de vérifier et remplir quelques lacunes, me permettent d'avancer que les organes masticateurs sont aussi et plus visiblement des sortes de pieds, mais destinés, indépendamment de la faculté de pouvoir saisir et couper, s'il est question d'animaux broyeurs, à un transport spécial, celui des substances alimentaires. Quelquefois les pieds antérieurs eux-mêmes ne concourent point à la loco-motion et

servent à d'autres usages. Je me suis livré de nouveau, ainsi que je viens de le dire, à un examen approfondi et très-détaillé de ces instrumens de la manducation; je les ai suivis, et sans interruption, dans toute la série croissante de ces animaux, et jusques dans les larves. De telles études comparatives m'ont fourni le moyen de réduire à quelques points capitaux les combinaisons variées que produisent ces organes, et de rattacher les insectes et les arachnides aux crustacés, mais en distribuant tous ces animaux dans deux lignes parallèles, l'une composée des insectes et des crustacés moins les *limules*, et l'autre formée de ces derniers crustacés et des arachnides, animaux remarquables par leur tête confondue avec le thorax et par la concentration de leurs organes et leur tendance au rayonnement (1). L'exposition détaillée de cette

---

(1) MM. de Lamarck et Savigny avoient aperçu ces rapports, mais ils ne les avoient point assujétis à des caractères généraux; le second même avoit émis une opinion qui éloignoit beaucoup ces animaux des autres condylopes et les présentoit comme des êtres discordans. J'ai fait remarquer le premier que les parties des arachnides, regardées jusqu'ici comme des mandibules, non-seulement ne l'étoient point, ainsi que M. Savigny l'avoit observé, mais qu'elles représentoient les antennes intermédiaires des crustacés, et non les seconds pieds-mâchoires, ainsi qu'il l'avoit cru. En admettant avec lui que les palpes des mêmes arachnides étoient des pieds-mâchoires, j'avois dit qu'ils répondoient à ceux de la seconde paire, et j'avois supposé que les deux supérieures n'existoient point. Mais je pense aujourd'hui que c'est une erreur, et je reviens à mon premier sentiment. Voici les caractères généraux qui signalent cette seconde branche des condylopes: *Système nerveux composé, les ganglions cérébriformes non compris, de deux à sept ganglions, mais le plus souvent de deux à trois; le premier embrassant, avec ceux du cerveau, tout le thorax; mandibules et mâchoires propres nulles; thorax formé, à la manière de celui des insectes hexapodes, de trois segmens, mais raccourci en arrière, pour l'agrandissement des pieds-mâchoires et l'allongement de l'estomac; deux antennes répondant aux deux intermédiaires des crustacés,*

théorie générale nécessitant une rédaction étendue et des figures, je ne puis donner ici qu'une idée très-succincte des principes sur lesquels elle repose.

En commençant par les condylopes qu'on a désignés par la qualification de broyeurs, nous prendrons pour type la bouche la plus complette et la plus développée, celle d'un crustacé décapode. Elle se compose, 1°. de pièces propres à protéger et à fermer par devant le pharynx; 2°. de pièces destinées à saisir, à préparer et à conduire les sucs alimentaires. Les premières n'ont aucun rapport avec les pieds et sont au nombre de deux : le *labre* ou lèvre supérieure, formant dans les arachnides ce que M. Savigny nomme *langue-sternale;* et le *sous-labre*, sorte de membrane palatine, en forme de lèvre ou de languette. Lorsque les mandibules sont fixées par leur face postérieure et qu'elles ne peuvent guère s'écarter l'une de l'autre, ainsi que cela a lieu dans la plupart des crustacés, cette pièce est en dehors des précédentes ou postérieure à elles, et a été prise alors pour une languette; mais si les mandibules, à raison de l'éloignement respectif de leurs points d'insertion, s'écartent beaucoup entre elles et ont bien plus de jeu, cette pièce est maintenant entièrement située sous le chaperon et le labre, soit qu'elle soit appliquée contre ces pièces, comme dans les coléoptères, soit qu'elle en soit détachée en majeure partie, et sous une

---

et faisant partie des organes de la manducation; stigmates en petit nombre et circonscrits. En suivant cette série d'animaux jusqu'aux plus imparfaits, on voit que la tête et le thorax diminuent de plus en plus, en raison inverse de l'abdomen.

forme triangulaire et plus allongée, comme dans plusieurs hyménoptères. M. Savigny l'a distinguée dans ce dernier état sous le nom d'*épiglosse* ou d'*épipharynx ;* mais elle est généralement commune à tous les insectes. Je considère comme un support ou un appendice inférieur de cette partie, la pièce que cet auteur appelle *langue* ou *hypopharynx.*

Les pièces de la seconde division ou les maxillaires sont au nombre de six paires et distribuées latéralement sur deux rangées longitudinales. Celles des trois paires supérieures me paroissent être des pieds-mâchoires raccourcis, plus ou moins dilatés et divisés à leur base interne, en manière d'appendices maxilliformes. Si le premier segment du corps ou celui qui forme la boîte de la tête, et qui porte simplement les yeux, les antennes et les pièces précédentes, est rappetissé ou moins développé à sa partie inférieure (1), ces pièces, à l'exception des supérieures au plus, et qui sont même alors rudimentai-

(1) Dans les aranéides, la situation et la disposition des yeux et des antennes (*mandibules* ou *griffes* des auteurs), ont fait descendre le chaperon ou la partie antérieure et inférieure de la tête, que je désigne sous le nom de *sur-bouche* (*epistomis*). Le segment antérieur ou la tête proprement dite est presque réduite à l'écaille frontale, comme dans les *néréides,* et n'ayant, ainsi que certains branchiopodes, qu'un seul œil, mais divisé en six petits yeux lisses, et accompagné par derrière de deux autres organes semblables. L'autre portion de la tête est confondue avec le thorax. Ces changemens ont opéré la suppression des mandibules et des mâchoires proprement dites. Le corps de ces animaux ressemble d'ailleurs, quant à l'étendue du thorax et de l'abdomen, à celui des insectes. Plusieurs crustacés maxillaires n'ont que six pieds ; ainsi les arachnides peuvent leur ressembler sous ce rapport, sans qu'il soit nécessaire de supposer qu'elles sont privées de pieds-mâchoires supérieurs. Ces modifications dans la forme et l'étendue de la tête se montrent aussi dans les hémiptères et les diptères. La tête des nyctéribies est même très-petite et ne forme presque qu'une simple capsule.

res (*galéodes*), disparoissent ou se confondent avec les suivantes; nous en voyons un exemple dans les arachnides. *Mandibules*, *premières mâchoires* et *secondes mâchoires*, telles sont successivement, et en commençant par le haut, les dénominations de ces trois paires de parties. Les autres, ou les trois paires inférieures, sont des pieds-mâchoires propres, et presque entièrement semblables par leurs formes et le nombre de leurs articles à des pieds, mais plus petits, appliqués sur les pièces précédentes, et plus propres à la préhension ou à la mastication qu'à des mouvemens de translation. Ce sont, en un mot, pour la bouche, des espèces de bras et de mains. Les deux paires inférieures sont annexées à autant de segmens. La supérieure même semble quelquefois, comme dans les myriapodes chilognathes, dépendre d'un demi-segment particulier et distinct de la tête ou du premier. Elle forme en général dans les crustacés maxillaires, et spécialement dans ceux de l'ordre des amphipodes et de celui des isopodes, une sorte de lèvre inférieure et gulaire. Ici les anneaux qui portent la seconde et troisième paires de pieds-mâchoires, sont bien évidemment les deux premiers segmens du tronc. Supposons que l'antérieur devienne très-petit, se soude ou se confonde avec la tête; les premières et secondes mâchoires pourront, par suite de cette nouvelle combinaison et du refoulement qu'elle produit, perdre leurs rangs respectifs, se trouver entre les quatre premiers pieds-mâchoires supérieurs, et se réunir même avec leur côté interne. Cette supposition n'est point arbitraire, puisque la bouche des scolopendres nous montre l'exemple d'un tel changement. Nous voyons aussi que le prothorax de plusieurs hyménoptères,

des lépidoptères et d'un grand nombre de diptères, segment qui répond au second du tronc des crustacés précédens, est très-petit comparativement au prothorax des coléoptères, etc., ou n'est même que rudimentaire. Il résulte de ces rapprochemens, 1°. que les palpes des mâchoires des insectes représentent les deux pieds-mâchoires supérieurs, mais soudés avec les premières mâchoires des crustacés, formant maintenant des lobes maxillaires (1), ou plutôt la mâchoire proprement dite (*mala*), et que l'on sépare aisément des pièces précédentes, surtout dans les coléoptères carnassiers; 2°. que les secondes mâchoires, maintenant les *paraglosses* ou paralangues, combinées avec les seconds pieds-mâchoires, mais réunis à leur base comme dans les myriapodes, composent la lèvre inférieure des insectes. Les deux articles inférieurs de ces pieds-mâchoires confondus transversalement, forment, pour les autres, un support commun, ordinairement fort grand, tantôt en forme de petit bouclier, et tantôt en demi-tube (2).

Un prolongement membraneux, analogue aux dilatations que nous observons dans plusieurs crustacés au côté interne de l'un des articles inférieurs de leurs pieds-mâchoires, couronne le menton, sert de support aux autres articles, et a reçu la dénomination de *languette*. Ce prolongement forme avec le menton, l'article sur lequel il repose et le segment rudimen-

(1) L'extérieur prend, dans plusieurs, la forme d'un palpe.

(2) Dans les hyménoptères, et ceux plus particulièrement dont les mâchoires et la lèvre inférieure sont très-prolongées, le menton a la forme d'un demi-tube; il est mobile, de même que le premier article de ces pieds-mâchoires et le segment rudimentaire dont ils dépendent, ce segment devient ici un ligament.

taire, fermant en bas la cavité buccale, la gaîne du suçoir des hémiptères et des diptères. Ces articles ont acquis en longueur ce qu'ils ont perdu en largeur, et se sont recourbés longitudinalement sur leurs bords. Dans plusieurs arachnides une portion de l'entre-deux des pieds se dilate et se prolonge en avant, en manière de lèvre inférieure (1). Le pharynx est toujours situé, ou du moins commence à s'ouvrir, au-devant des premiers pieds-mâchoires et près de l'origine inférieure des mandibules lorsqu'elles existent. Ce point de départ sert à fixer la correspondance des parties de la bouche, notamment dans les arachnides qui avaient paru différer à cet égard des crustacés et des insectes.

Voyons maintenant de quelle manière ces organes masticateurs peuvent arriver à cet état où ils sont uniquement propres à puiser des liquides; examinons-les, veux-je dire, dans ceux de ces animaux que l'on a désignés sous ce rapport par la dénomination de suceurs. Les exemples des passages graduels de ces transformations sont rares; il en existe cependant, ainsi que l'on peut s'en convaincre en étudiant la bouche des insectes parasites, tels que les *ricins*, les *poux*, celle des *acarus* et même celle des *corises*, comparativement à celle des autres hémiptères; car dans ce dernier genre les pièces du suçoir sont beaucoup plus courtes que dans les autres hémiptères, et celles qui sont analogues aux mandibules ressemblent presque par leur forme à des mandibules allongées et dentelées d'insectes broyeurs. Remarquons d'abord que les pieds sont insérés, tantôt sur les côtés du corps,

(1) GLOSSOÏDE ou fausse langue, *glossoides*.

tantôt près de sa ligne médiane; qu'ici le premier article des hanches est mobile; que là, comme dans les coléoptères carnassiers, il est fixe; en un mot que le point initial de leur mobilité peut varier transversalement dans une portion inférieure et plus ou moins étendue de la longueur de ces organes. La même variation a lieu relativement aux pieds-mâchoires et même aux mandibules. Celles des crustacés comparées sous ce rapport avec celles des insectes nous en fournissent la preuve. Ces organes, ainsi que les deux pieds-mâchoires supérieurs, sont écartés et mobiles dès leur base dans les insectes broyeurs, tandis que dans les suceurs ces parties, ou du moins les deux pieds-mâchoires, sont fixes inférieurement et ne deviennent mobiles que près du pharynx. Toutes les parties agissantes de la bouche sont ici rapprochées autour de lui, en manière de faisceau tubulaire. Ainsi, relativement aux mâchoires, leur lobe terminal, à partir de l'insertion des palpes, est la seule portion qui se meuve et coopère à l'ascension du liquide nourricier. Allongez et rétrécissez les lobes, ainsi que les extrémités des mandibules, pour leur donner la forme de lancettes ou de soies; solidifiez ces lobes maxillaires; faites éprouver les mêmes changemens au labre ou au sous-labre, aux paraglosses, et vous aurez transformé ces parties en un suçoir complet, tel qu'on l'observe dans les hémiptères et plusieurs diptères. Si vous supprimez quelques-unes de ses pièces et leur gaîne, vous réduirez la bouche d'un insecte suceur à sa composition la plus simple connue, celle, par exemple, qui caractérise les hippobosques. Car cette bouche ne consiste ici qu'en un tubercule portant deux soies, deux très-petites palpes d'un seul article, et recouvert par la membrane de la

cavité buccale. Il est évident que ce suçoir, et mieux encore celui d'un grand nombre de larves de divers autres diptères, a une grande affinité avec le suçoir de plusieurs vers intestinaux. Ces rapports sont aussi très-prononcés dans plusieurs *acarus* qui terminent cette série particulière que je forme avec quelques crustacés et les arachnides. Ici les organes représentant les antennes intermédiaires des crustacés deviennent, à la suite de diverses modifications, des lames de suçoir. Dans les *ixodes*, par exemple, arachnides très-imparfaites et qui, par leur mode de gurgitation, semblent imiter des sangsues, ont leurs palpes réunis à leur base; leurs appendices maxillaires et les parties précédentes composent un suçoir, protégé latéralement ou comme engaîné par les palpes, c'est-à-dire les pieds-mâchoires supérieurs; le tout compose une sorte d'article en manière de tête. J'ai exposé, dans mon Mémoire sur les animaux articulés, les principales combinaisons formées par les organes masticateurs de ces animaux. Plusieurs de ces organes néanmoins, tels que les quatre derniers pieds-mâchoires, ne sont souvent qu'auxiliaires; de sorte que les deux premiers, et les autres parties supérieures de la bouche, sont les seules parties rigoureusement nécessaires à la manducation. Alors les deux premiers pieds-mâchoires forment une lèvre et tiennent lieu de mâchoire inférieure. Les pièces que M. Savigny nomme, dans les crustacés, premières et secondes mâchoires, représentent le palais et la langue; les autres organes, situés au-dessus, composent, les uns la mâchoire supérieure, et les autres d'autres parties de la tête. Ainsi les quatre derniers pieds-mâchoires sont des espèces de pieds jugulaires ou dépendant du col, que la nature emploie, modifie et combine au besoin

de diverses manières. Beaucoup de crustacés, d'arachnides, les myriapodes, les rhipiptères et les lépidoptères fourniroient des exemples venant à l'appui de mon sentiment. Il est évident que dans les insectes de ce dernier ordre, les mâchoires, prolongées et réunies en manière de langue roulée sur elle-même, sont presque les seules parties de la bouche dont ces animaux fassent usage. Les deux pieds antérieurs, qui représentent les derniers pieds-mâchoires, sont encore plus inutiles à la manducation que les parties inactives de leur bouche, et c'est peut-être à raison de cela (1) que ces organes loco-moteurs sont si petits dans un grand nombre de lépidoptères diurnes.

Vu la distance qui sépare les animaux vertébrés des condylopes et les différences majeures de leur système d'organisation, quelques personnes jugeront peut-être que les rapports que je viens de présenter n'existent point ou sont du moins très-arbitraires. Je suis loin de vouloir établir ici un parallèle d'une exactitude rigoureuse, et mon unique but est de montrer par ces rapprochemens que la nature se copie et que dans des classes d'animaux séparés par d'assez grands intervalles, elle donne à des matières hétérogènes les mêmes formes et les mêmes destinations. Ainsi, comme nous l'avons vu, les organes loco-moteurs des condylopes ne sont nullement comparables, quant à leur composition, à ceux des animaux vertébrés, et cependant par leurs formes et leurs usages, ils semblent s'identifier avec eux; de semblables analogies peuvent avoir lieu relativement à d'autres organes.

(1) Il faut encore ajouter à cette explication les habitudes propres à ces espèces.

Ce sujet me fournit un autre rapprochement digne de remarque, et venant à l'appui des précédens. J'ai dit plus haut que les condylopes me paroissoient se partager naturellement en deux séries, l'une formée des insectes et des crustacés, en retranchant les limules; et l'autre composée de ces derniers animaux et des arachnides. La classe des poissons se divise aussi en deux coupes principales, les cartilagineux et les osseux; mais fait singulier, c'est que de part et d'autre cette distinction est fondée sur une certaine similitude de caractères extérieurs; car d'après M. Cuvier, l'un des caractères essentiels des poissons cartilagineux est l'absence des os maxillaires et intermaxillaires; des os analogues aux palatins et quelquefois le vomer y suppléent. Or, dans les crustacés précités, ainsi que dans les arachnides, les représentans des os maxillaires, c'est-à-dire les mandibules, manquent; le labre en forme de languette et l'analogue du vomer, et les antennes entre lesquels il est situé, remplissent encore cette lacune. Le corps de ces condylopes agnathes ou sans mâchoires est aussi proportionnellement moins protégé ou plus foiblement cuirassé que celui des autres condylopes (1).

Les derniers animaux de cette série sont les plus imparfaits de tous les condylopes et souvent remarquables par le prolongement tubuleux de la partie antérieure de leur tête. C'est aussi dans les chondroptérygiens que nous observons les poissons

(1) Je citerai plus particulièrement les arachnides trachéennes, qui composent l'ordre le plus nombreux de cette classe d'animaux, et sur lesquelles M. le Clerc de Laval prépare un travail dont l'exactitude nous est garantie par celle des observations qu'il a déjà publiées.

dont l'organisation nous paroît être la plus simple et la plus rapprochée de celle des animaux invertébrés; tels sont ceux de la famille des cyclostomes. J'avois considéré cette division naturelle des poissons comme formant une série détachée et parallèle à celle qui se compose des autres animaux de la même classe. La distinction que je viens d'établir à l'égard des condylopes semble confirmer cette idée. L'ordonnance bien connue d'une classe peut nous éclairer sur le plan qu'a suivi la nature dans la distribution des animaux d'une classe voisine.

J'ai dit plus haut que les deux pieds antérieurs des insectes hexapodes représentoient les deux derniers pieds-mâchoires des crustacés. C'est en effet une conséquence nécessaire des principes que j'ai exposés relativement aux modifications graduelles des organes masticateurs de ces animaux, et dont il résulte que dans les insectes le premier segment du tronc, beaucoup plus petit que dans les crustacés ou simplement rudimentaire, est incorporé avec la tête, et qu'il y forme avec les seconds pieds-mâchoires la lèvre inférieure. Dès lors le prothorax des mêmes animaux ne répond plus qu'au second segment du tronc des précédens, celui qui porte la troisième et dernière paire de pieds-mâchoires, et si l'on considère ces parties comme auxiliaires de la bouche, les insectes et les arachnides (1) n'auront plus que quatre pieds thoraciques. A l'égard même des crustacés et des myriapodes, si l'on détermine d'après la situation de l'un des organes sexuels, le point où finissent les mêmes pieds et où commencent ceux que l'on

(1) Les microphthires n'en auroient que deux.

appelle surnuméraires, ces animaux deviendroient aussi des tétrapodes. Mais ces rapprochemens sont purement numériques et nullement susceptibles d'application aux animaux vertébrés tétrapodes, puisque les pieds des condylopes ne sont que des appendices cutanés, que les deux derniers ne sont même pas en rapport de situation avec les mêmes des vertébrés, et qu'on pourroit les comparer tout au plus aux nageoires pectorales de certains poissons.

Tel est l'aperçu des nouvelles recherches où m'a entraîné le désir d'approfondir l'organisation extérieure des animaux condylopes, et d'assurer, avec le secours de l'anatomie intérieure, que parmi nous, MM. Cuvier, Marcel de Serres, Léon Dufour et Straus, ont si avancée, les fondemens de la philosophie de l'entomologie; car l'ouvrage auquel Fabricius a donné ce titre, est très en arrière des progrès de la science et très-défectueux quant aux principes généraux. En cherchant, autant que possible, à éviter des innovations dans l'orismologie, ou le langage scientifique, je me suis néanmoins vu forcé d'y faire quelques changemens, dont je présente ici l'exposition. Ces études m'ont encore beaucoup servi à perfectionner la méthode naturelle et m'ont confirmé dans l'opinion que cette grande série d'animaux se distribue en plusieurs branches (1).

Envisageant mon sujet sous toutes ses faces, j'ai mis à profit de nouveaux moyens, fournis par la considération des mues. Voulant quitter ce champ d'observations générales, pour

---

(1) Elles se terminent souvent en cul-de-sac; souvent encore sont-elles isolées ou sans connexion évidente.

rentrer dans le cercle de mes occupations journalières, l'exposition des genres et des espèces, je vais présenter, en finissant, ces vues sur les condylopes considérés dans leur enfance, ou sous le rapport des changemens qu'ils éprouvent, avant que de pouvoir se régénérer.

Tous ces animaux, et les seuls, ainsi que je l'ai dit plus haut, parmi les invertébrés, sont sujets à des mues complettes, et comme les mutations de formes qu'elles produisent varient graduellement, l'on peut considérer d'une manière générale les métamorphoses comme des mues, portées au plus haut degré ou extraordinaires. La méthode exigeant néanmoins cette distinction nominale, j'appellerai métamorphose toute mue qui développe une sorte, au moins, d'organes loco-moteurs. Mais on remarquera que parmi les condylopes sujets à des métamorphoses, il en est qui avant que d'acquérir ce nouvel organe se dépouillent plusieurs fois de leur peau ou n'éprouvent que de simples mues, tandis qu'il en est d'autres qui restent absolument dans leur état primitif jusqu'au moment où ils passent à l'état de nymphe, celui où commencent à se montrer soit les pattes ou les ailes, soit les unes et les autres. J'ai fait usage de ce caractère relativement aux hyménoptères et aux diptères. A l'égard des mues proprement dites, j'en distingue trois espèces. La première est simple, ne change rien au nombre et à la forme des parties qui existoient auparavant. La seconde que j'appelle *sur-ajoutante*, sans influer sur la composition du corps ou son type essentiel, modifie sa surface, ses organes loco-moteurs, et en augmente quelquefois le nombre, mais en petite quantité; certains branchiopodes et quelques arachnides sont dans ce cas. Enfin

la dernière sorte de mue, la *prolongeante*, accroît successivement de devant en arrière le nombre des anneaux et des pieds : elle est propre aux myriapodes, qui semblables aux insectes par le système respiratoire, s'en éloignent cependant soit à raison du nombre considérable des pieds, soit parce que leurs seconds pieds-mâchoires ne différant presque pas des organes précédens, sont portés sur un segment distinct de la tête; et que les mâchoires et les paraglosses sont réunies en manière de lèvre, par derrière les premiers pieds-mâchoires, immédiatement au dessous des mandibules. Aussi le docteur Leach a-t-il séparé classiquement ces animaux; mais si dans l'établissement de ces premières grandes coupes on ne prend point uniquement pour base des différences importantes dans l'organisation intérieure, il est bien à craindre que l'arbitraire ne s'empare de nos méthodes et qu'on ne multiplie sans nécessité et sans bornes le nombre des classes.

D'après la situation du cœur ou du vaisseau dorsal, de la moëlle nerveuse, des branchies ou des trachées, le corps d'un condylope peut être divisé en huit portions longitudinales : deux médianes, quatre latérales et deux marginales : celles-ci pourroient même se subdiviser en deux, selon que chaque moitié seroit, ainsi que les lignes précédentes, supérieure ou inférieure.

Au mot *chaperon*, employé souvent d'une manière très-arbitraire, je substituerai celui de SUR-BOUCHE, *epistomis*.

La trompe des crustacés et des arachnides suceurs, ainsi que celle des insectes parasites du genre *pou*, portera exclusivement la dénomination de SIPHON, *siphunculus*.

Les deux mâchoires supérieures des crustacés maxillaires

seront distinguées par celle de NU-MACHOIRE, *mala*. La qualification de coxale, *coxalis*, distinguera les mâchoires des arachnides des mâchoires précédentes et de celles des insectes. Les secondes mâchoires des mêmes crustacés étant les analogues des PARA-GLOSSES, *paraglossæ*, seront aussi distinguées de même.

La langue sternale des arachnides, par la même raison, deviendra le LABRE, *labrum*. La pièce nommée épiglosse ou épipharinx par M. Savigny, sera le SOUS-LABRE, *épipharynx*; celle que dans les arachnides j'avois appelée lèvre sternale, recevra la dénomination de FAUSSE LANGUETTE, *glossoïdes*.

Les deux pieds-mâchoires supérieurs des crustacés, des arachnides et des myriapodes ressemblant ordinairement à des palpes accompagnés de pièces maxilliformes et faisant toujours partie de la bouche que souvent elles ferment inférieurement en manière de lèvre, seront des PALPES-MACHOIRES, *maxillo-palpi*. Les mâchoires des insectes hexapodes ont de grands rapports avec eux, et la dénomination de *malo-palpi* leur conviendroit très-bien, puisqu'elles se composent de ces mêmes pieds-mâchoires et des pièces appelées ci-dessus nu-mâchoires, *mala*. Les quatre derniers pieds-mâchoires des crustacés décapodes prennent dès la fin de cet ordre la forme de véritables pieds. Ainsi, à commencer aux stomapodes et en continuant jusqu'à la fin de la classe, suivant ensuite la même analogie dans les arachnides et les myriapodes, je considérerai ces quatre pieds-mâchoires comme des pieds collaires ou jugulaires; mais afin d'établir une correspondance exacte dans la nomenclature relative au thorax, le premier segment du tronc des crustacés, celui qui dans les insectes

est soudé avec la tête et forme avec les pieds-mâchoires leur lèvre inférieure, sera censé être une dépendance de la tête et sera appelé segment SOUS-CERVICAL, *sub-cervicale;* ses pieds-mâchoires deviendront des *pieds sous-cervicaux.* Dès-lors le segment suivant sera de part et d'autre le PRÉTHORAX, *prothorax,* et ses pieds-mâchoires recevront une dénomination adjective analogue, ou seront, quant aux insectes hexapodes, des AVANT-PIEDS, *propedes.* Mais on n'oubliera point que ce préthorax est véritablement une sorte de segment collaire, ou du moins intermédiaire entre la tête et le thorax, de même que le premier segment de l'abdomen l'est aussi relativement à ces deux dernières parties du corps. Les dénominations de POITRINE, *pectus,* et de STERNUM, *sternum,* seront uniquement consacrées à la partie inférieure du mésothorax et du métathorax. Je dirai donc *poitrine antérieure, poitrine postérieure, sternum antérieur* et *sternum postérieur.* Le tronc des crustacés, à l'exception de celui de plusieurs branchiopodes, ne peut être comparé à celui des insectes hexapodes, puisque le segment sous-cervical non compté, il est de six segmens, et que celui des derniers n'en offre que trois. Il faut donc distinguer le premier par un nom spécial; j'adopte celui de THORACIDE (Buste), *thoracida.* Si ce tronc n'est formé que de trois segmens, ou bien de quatre, en considérant le premier de l'abdomen comme réuni au métathorax, ce tronc, ou plutôt ce tronçon, *trunculus,* conservera exclusivement la dénomination de THORAX, *thorax.* Dans l'un et l'autre cas, le dessus sera le DOS, *dorsum,* tandis que la partie supérieure de l'abdomen sera nommée le TERGUM, *tergum.* Quoiqu'à la rigueur on puisse distinguer d'après un changement dans l'al-

ternation des stigmates, la *thoracide* (*jule*, 4e et 5e demi-segmens; les 6e, 7e, 8e, 9e, doubles), ou le *thorax* (*scolopendre*, 2e et 3e, 4e et 5e, 6e et 7e demi-segmens), dans les myriapodes (1), ces parties néanmoins pourront être regardées comme se confondant avec l'abdomen; leur corps peut être comparé au *fût* d'une colonne, *scapus*. Le préthorax est tantôt notablement plus grand (*coléoptères*) que les segmens suivans, tantôt beaucoup plus petit ou tout au plus de la grandeur des autres ou de l'un d'eux (*hyménoptères*, *lépidoptères*, etc.). Dans le premier cas, je le distinguerai par le nom de CORSELET ou d'HÉMITHORAX, et dans le second, sous celui de COLLIER, *collare*. Je ne crois pas que dans les descriptions ordinaires, il soit nécessaire de faire usage de plusieurs termes introduits par MM. Audouin, Brongniart fils, et Odier, dans leur beau travail sur le thorax des insectes; outre que plusieurs de ces parties avoient déjà été distinguées et désignées sous d'autres noms par Knoch, M. Kirby et d'autres, et maintenant reçus, je pense qu'un semblable travail, pour acquérir une plus grande certitude et la sanction générale, devroit embrasser les arachnides et les crustacés et marcher d'accord avec l'étude de l'anatomie interne : c'est ce qui n'a pas été entrepris par ces habiles naturalistes. Si M. Audouin, par exemple, avoit connu les fonctions des épimères, s'il avoit observé les segmens thoraciques des *cymothoa*, des *idotées*, etc., il n'eut pas regardé l'écaille dorsale ou le test du thorax des arachnides, comme un envahissement produit

---

(1) Je compte les segmens à partir du premier qui vient immédiatement après les pieds-mâchoires.

par les épimères; il n'auroit point vu de telles parties dans les divisions des prolongemens latéraux des segmens des trilobites. Déja Knoch avoit distingué les épimères du mésothorax et du métathorax par les dénominations de *scapulæ* et de *parapleuræ;* elles me paroissent plus expressives et plus exactes que la précédente. Il me semble encore plus convenable et plus simple de dire, *demi-segment dorsal* qu'*écu* (*scutum*), et *demi-segment inférieur,* qu'*episternum*. Le mot *præscutum* ne s'applique qu'à une portion de la membrane conjonctive des segmens du thorax. Je suis persuadé, au surplus, que les auteurs de ce travail ne le livreront point à l'impression sans avoir comparé leurs recherches avec celles qu'on avoit faites avant eux sur le même sujet, et qu'ils sacrifieront, s'il est nécessaire, quelques-unes de leurs dénominations au désir de réformer des abus ou des imperfections, soutenus par une sorte de prescription.

L'abdomen des insectes hexapodes et celui des autres condylopes, dont le tronc n'est composé que de trois segmens, n'est pas en rapport avec l'abdomen des crustacés où ce tronc en offre davantage. Il est donc nécessaire de faire ici ce que nous avons fait relativement au thorax. Je ne me servirai donc du mot ABDOMEN, *abdomen,* que dans la première de ces conditions.

Je le diviserai en trois portions, le PRÉABDOMEN, *pro-abdomen,* qui comprendra les trois segmens antérieurs; le MEDI-ABDOMEN, *medi-abdomen,* qui se composera des cinq suivans; et le POST-ABDOMEN, *post-abdomen* (trivialement la croupe ou le croupion), qui sera formé des deux derniers anneaux, transformés en organes sexuels extérieurs. Si l'on

joint la première partie du thorax, on aura le tronc ou la thoracide de la plupart des crustacés maxillaires. Les limites postérieures du médi-abdomen indiqueront celles des organes respiratoires et du dernier ganglion nerveux.

C'est bien à tort qu'on désigne communément l'abdomen de ces crustacés sous le nom de queue, puisqu'il contient une grande portion des viscères. Mais on peut lui en donner un qui se prête à cette idée, sans manquer à l'exactitude; tel est celui d'UROGASTRE, ou d'*abdomen-queue, urogaster*. On le divisera en deux parties, l'*antérieure* ou *branchiale*, composée des cinq premiers anneaux et répondant au médi-abdomen; et la *postérieure* ou *anale*, formée par les deux derniers, lorsque cette partie du corps est au complet, et répondant encore au post-abdomen, mais non sous des considérations sexuelles. La thoracide sera également partagée en deux parties, l'HÉPATIQUE (ou la *gastrique*), *hepatica*, les trois segmens antérieurs réunis et abstraction faite du sous-cervical; et la CARDIAQUE, *cardiaca*, ou la postérieure, et composée de trois autres segmens. La première est l'analogue du thorax des insectes et l'autre répond à leur préabdomen.

Lorsque la nature a voulu produire des mouvemens de reptation ou ondulatoires, elle a divisé les segmens en deux et a pourvu chaque demi-segment d'une paire de pieds, ordinairement très-courts; c'est ce qui a lieu dans les myriapodes et divers crustacés branchiopodes. Les segmens de cette sorte seront considérés comme des demi-segmens *doubles* ou *géminés* (*gemini.*) Je remplacerai la dénomination impropre de stigmate, par celle de *bouches-d'air*, *spiracula*. Enfin, ces

espèces d'ailerons ou d'acromions que l'on voit au devant des ailes des lépidoptères, et qui vont se coucher sur le mésothorax, recevront le nom de PTÉRYGODE, *pterygodes* (épaule en forme d'ailes); et deux pièces analogues propres aux rhipiptères, celui de PRÉBALANCIERS, *præhalteres*.

SUR LA CLASSIFICATION
ET LA DISTRIBUTION
DES VÉGÉTAUX FOSSILES EN GÉNÉRAL,
Et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier;

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART.

INTRODUCTION.

L'ÉTUDE des animaux fossiles sous le double rapport de l'examen de leur organisation et des terrains dans lesquels on les trouve en nous faisant connoître les êtres qui ont habité notre globe à diverses époques plus ou moins éloignées, a fourni aux savans qui se sont occupés spécialement de cet objet des résultats d'un grand intérêt.

La botanique unie à la géologie auroit pu dans beaucoup de cas conduire à des observations également intéressantes et confirmer plusieurs des règles qu'on a remarquées dans la distribution des animaux fossiles, mais on doit l'avouer, cette partie de l'histoire naturelle, quoiqu'elle ait été l'objet de plusieurs travaux importans, laisse encore beaucoup à désirer soit sous le rapport de la connoissance botanique de ces végétaux et de leur position dans le règne végétal, soit sous le

point de vue géologique de leur distribution dans les divers terrains. Ces deux manières d'étudier ces fossiles sont si étroitement liées entre elles, qu'on peut attribuer au défaut de déterminations botaniques l'absence des considérations géologiques qu'on auroit pu déduire de l'examen de ces plantes. En effet, pour que le géologue puisse employer les végétaux fossiles comme caractère accessoire à la détermination des différens terrains, il faut qu'il puisse les désigner facilement par des noms linnéens tels que ceux dont on s'est servi jusqu'à ce jour dans le reste de l'histoire naturelle. Il arrivera déjà par là à des généralités intéressantes en voyant que tels ou tels débris de végétaux ne se trouvent que dans certains terrains et manquent entièrement dans des terrains différens.

Mais si l'étude botanique de ces fossiles parvient à faire connoître les plantes auxquelles ces débris ont dû appartenir, ces résultats deviendront d'un intérêt bien plus grand en nous indiquant la différence de la végétation qui a couvert la surface de la terre aux diverses époques auxquelles ces terrains se sont formés.

Si les végétaux fossiles pouvoient se rapporter à des genres connus ou former des genres évidemment distincts de ceux qui ont été établis parmi les plantes actuellement existantes, la marche à suivre dans l'étude et la classification de ces fossiles seroit parfaitement déterminée, et on se trouveroit dans le cas des zoologistes qui peuvent presque toujours dire avec certitude à quel genre appartient une portion même peu étendue d'un animal fossile.

Parmi les végétaux au contraire ce cas est extrêmement rare, car la fleur et le fruit sont les seules parties qui puissent,

comme on le sait, servir à déterminer les genres, et ces organes ne se présentent presque jamais à l'état fossile, où sont tellement changés par la compression et la pétrification, qu'il est presque impossible de les reconnoître; tandis que les feuilles, les tiges et les autres organes de la végétation qui s'offrent plus souvent à l'état fossile et qui sont ordinairement mieux conservés, ne suffisent pas en général pour déterminer les genres dont ces fossiles ont fait partie.

Toutes ces circonstances s'opposant dans la plupart des cas à ce que nous puissions rapporter les plantes fossiles à des genres connus, et suivre par conséquent dans leur description l'ordre établi parmi les plantes vivantes, ne permettant pas même souvent de les ranger avec certitude dans les familles naturelles, il falloit, après avoir mis de côté le petit nombre d'espèces qu'on peut placer dans des genres connus, adopter pour les autres une classification artificielle fondée uniquement sur les caractères que nous présentent les fossiles, et qui nous permît de les subdiviser en classes et en genres bien caractérisés, de manière à pouvoir indiquer facilement les espèces et à donner aux géologues le moyen de déterminer exactement les plantes que chaque terrain renferme.

C'est le but que nous nous sommes proposé dans la classification que nous avons adoptée et que nous allons exposer. Mais il nous paroît utile de dire quelques mots auparavant des ouvrages les plus importans publiés sur ce sujet, sans avoir pourtant l'intention de remonter à tous les anciens ouvrages qui ont traité des plantes fossiles, et dont l'examen ne peut intéresser que sous le rapport de l'histoire de la science.

Les ouvrages de Scheuzer et de Knorr, les plus impor-

tans parmi ceux de cette époque à cause de leur étendue et de l'exécution plus parfaite des figures, ne contiennent que peu ou point de descriptions, et les objets y sont présentés sans aucun ordre. Les comparaisons qu'ils établissent avec les plantes connues alors se ressentent aussi de l'imperfection des connoissances botaniques dans ce temps et sont ou évidemment fausses ou au moins très-hasardées. Ces ouvrages, néanmoins, à cause de leurs figures assez exactes et des localités nombreuses qu'ils citent peuvent présenter quelque utilité à consulter.

M. Schlotheim, en 1804, a fait faire de nouveaux progrès à cette partie de la botanique géologique, en décrivant et figurant dans un ouvrage intitulé, *Flora der Vorwelt*, ou Flore de l'ancien monde, un assez grand nombre de plantes fossiles; mais l'absence de toute classification, soit botanique soit géologique, sa méthode de description, sa manière même de figurer les végétaux fossiles, et le but qu'il se proposoit étant en tout différent du nôtre, ce travail loin de nous détourner du plan que nous nous étions tracé, nous a plutôt aidé et encouragé à le suivre.

Le premier ouvrage à ma connoissance dans lequel on trouve une division des plantes fossiles en genres et en espèces, est un mémoire de M. Steinhauer, inséré dans les Transactions de la société philosophique d'Amérique, tom. 1er. Quoiqu'on ne puisse regarder cette classification que comme une ébauche encore imparfaite, on doit cependant reconnoître que M. Steinhauer est le premier qui ait donné des noms d'espèces aux différens fossiles qu'il a décrits et figurés.

Depuis cette époque, en 1820 il a paru deux ouvrages sur

ce même sujet, l'un de M. Schlotheim, l'autre de M. Sternberg. Leur plan se rapproche beaucoup plus de celui que nous avions adopté et auroit pu nous détourner de poursuivre notre travail, mais nous avons espéré rendre encore quelques services à l'histoire naturelle par la manière dont nous avions envisagé notre sujet, et pouvoir donner sur cet objet quelque chose de plus parfait à l'aide des secours dont nous sommes entourés, des collections que nous avons pu consulter, et en profitant des observations renfermées dans ces mêmes ouvrages.

Le nouveau travail de M. Schlotheim, intitulé, Histoire des Pétrifications (1), réunissant l'ensemble de tous les corps organisés fossiles, l'auteur n'a pas pu, dans un ouvrage aussi étendu, donner aux végétaux tous les soins qu'exigeoit une partie encore entièrement nouvelle sous le rapport de la classification; aussi plusieurs des divisions qu'il a établies nous ont paru fondées sur des caractères moitié botaniques et moitié géologiques que nous n'avons pas cru devoir admettre, ou sur des analogies avec des plantes vivantes qui dans plusieurs cas nous ont paru trop incertaines pour fonder nos genres sur ces ressemblances seules. L'ouvrage de M. Sternberg est intitulé, Essai botanique et géognostique sur la Flore de l'ancien monde (2). Le cahier qui a paru ne contient que l'histoire d'une petite partie des végétaux fossiles, des tiges du terrain

---

(1) Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Stadtpunkte, von E. F. Baron von Schlotheim. Gotha 1820.

(2) Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, von Grafen Gasp. Sternberg. Leipzig 1820. Je viens d'apprendre que depuis M. Sternberg a publié deux autres cahiers de cet ouvrage, mais je n'ai pas encore pu me les procurer.

houillier; mais dans cette division, les genres que M. Sternberg a établis nous paroissent fondés la plupart sur des caractères parfaitement tranchés, et les espèces sont figurées et décrites avec soin; nous espérons pourtant pouvoir ajouter quelques observations nouvelles et un assez grand nombre d'espèces à celles qu'il a décrites, et étendre ce même travail aux autres végétaux fossiles. Depuis la publication de ces ouvrages il a encore paru en Allemagne deux dissertations, l'une de M. Rhode (1), l'autre de M. Nau (2), sur quelques fossiles du terrain houillier; nous aurons occasion de discuter quelques-unes des opinions qu'elles renferment dans le courant de ce mémoire. Tels sont les seuls ouvrages importans que je connoisse sur les végétaux fossiles, les autres sont ou des mémoires spéciaux sur quelque fossile en particulier ou des résumés d'observations répandus dans divers auteurs, mais toujours présentés sans aucune classification botanique.

Je vais actuellement faire connoître la classification et le plan que je compte suivre dans la description de ces plantes, travail dans lequel j'ai été beaucoup aidé par les conseils de M. Decandolle pour la botanique et de mon père pour la géologie. J'indiquerai en même temps les rapports et les différences qu'il y a entre cette classification et celles de MM. Schlotheim et Sternberg, et les raisons qui m'ont conduit à adopter quelquefois des divisions et des noms de genres autres que ceux qui ont été proposés par ces savans naturalistes.

---

(1) Rhode, Beytrage zur Pflanzenkunde der Vorwelt, 1er. fasc. fol. Breslau.

(2) Nau, Pflanzenabdrucke und Versteinerungen aus dem Kohlenwerke zu St.-Ingbert, 4°. Munich.

CHAPITRE I. *Classification des végétaux fossiles.*

TABLEAU *des Classes et des Genres de plantes fossiles.*

I. CLASSE 1re. *Tiges dont l'organisation interne est reconnoissable.*

1. EXOGENITES. Bois formé de couches concentriques régulières.
2. ENDOGENITES. Bois composé de faisceaux de vaisseaux isolés plus nombreux à la circonférence qu'au centre.

II. CLASSE 2e. *Tiges dont l'organisation interne n'est plus distincte, mais qui sont caractérisées par leur forme extérieure.*

3. CULMITES. Tiges articulées lisses, impression unique à chaque articulation. (Pl. I, fig. 1.)
4. CALAMITES. STERNB. SCHLOTH. Tiges articulées striées régulièrement, impressions arrondies, petites, nombreuses, formant un anneau autour de chaque articulation, ou quelquefois nulles. (Pl. I, fig. 2.)
5. SYRINGODENDRON. STERNB. Tiges cannelées, non articulées, impressions punctiformes ou linéaires disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 3.)
6. SIGILLARIA. (*Lepidodendron*, § 11, STERNB.) Tiges cannelées, non articulées, impressions en forme de disques disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 4.)
7. CLATHRARIA. Tiges ni cannelées, ni articulées, impressions en forme de disques arrondis disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 5.)
8. SAGENARIA. (*Lepidodendron*, § 1, STERNB.) Tiges sans articulations ni cannelures, couvertes de tubercules rhomboïdaux, coniques, disposés en quinconce, portant à leur sommet une impression en forme de disque. (Pl. I, fig. 6.)
9. STIGMARIA. (*Variolaria*, STERNB.) Tiges sans articulations ni cannelures, impressions arrondies, espacées, disposées en quinconce. (Pl. I, fig. 7.)

III. CLASSE 3e. *Tiges et feuilles réunies, ou feuilles isolées.*

10. LYCOPODITES. (*Lycopodiolithes*, SCHLOTH.) Feuilles linéaires ou setacées sans nervures, ou traversées par une seule nervure insérées tout autour de la tige ou sur deux rangs. (Pl. II, fig. 1.)
11. FILICITES. SCHLOTH. Fronde disposée dans un même plan, symétrique, nervures secondaires simples, dichotomes ou rarement anastomosées. (Pl. II, fig. 2, 3, 4, 5, 6.)
12. SPHOENOPHYLLITES. Feuilles verticillées, cunéiformes, tronquées, à nervures rayonnantes, dichotomes. (Pl. II, fig. 8.)

13. ASTEROPHYLLITES. (*Casuarinites*, SCHLOTH.) Feuilles verticillées, à une seule nervure. (Pl. II, fig. 7.)

14. FUCOÏDES. Fronde non symétrique, souvent disposée dans un même plan, à nervures, nulles ou mal limitées. (Pl. III, fig. 3.)

15. PHYLLITES. (*Bibliolithes*, SCHLOTH.) Feuilles à nervures bien limitées, plusieurs fois divisées ou anastomosées. (Pl. III, fig. 4.)

16. POACITES. SCHLOTH. Feuilles linéaires, à nervures parallèles. (Pl. III, fig. 2.)

17. PALMACITES. (*Palmacitum spec.*, SCHLOTH.) Feuilles flabelliformes. (Pl. III, f. 1.)

CLASSE 4e. *Organes de la fructification.*

ORDRE I. CARPOLITHES. SCHLOTH. Fruits ou semences. Pl. III, fig. 5, 6.)

ORDRE II. ANTHOLITHES. SCHLOTH. Fleurs. (Pl. III, fig. 7.)

Après avoir exposé dans le tableau ci-joint l'ensemble de la classification des plantes fossiles et le caractère des genres que j'ai pu observer jusqu'à ce jour, en exceptant toutefois quelques espèces qui ne rentrent pas exactement dans les genres que j'ai indiqués mais que je ne connois pas assez parfaitement pour oser les en séparer et en faire de nouveaux genres, je vais revenir sur quelques-uns d'entre eux, soit pour donner plus de détail sur leurs caractères et leur structure, soit pour discuter leur analogie avec les végétaux vivans.

Les EXOGENITES sont faciles à reconnoître aux couches concentriques dont ils sont composés et qui prouvent d'une manière évidente qu'ils ont appartenus à des arbres dicotylédons; mais jusqu'à présent les différences spécifiques nous ont paru difficiles à établir, les caractères sur lesquels on pourroit les fonder ayant été en général peu étudiés dans les arbres vivans et l'importance qu'on doit leur attribuer dans la distinction des espèces n'étant pas bien déterminée.

Les ENDOGENITES qui composent le genre suivant sont aisés à distinguer à leurs vaisseaux réunis en faisceaux plus serrés vers la circonférence qu'au centre et ne formant pas de cou-

ches concentriques. La forme, la grandeur, et la disposition de ces faisceaux paroît donner de bons caractères pour distinguer les espèces, mais ces caractères n'ayant pas non plus été étudiés sur les végétaux vivans, et les arbres auxquels ces fossiles paroissent appartenir étant presque tous exotiques, les comparaisons spécifiques sont peut-être encore plus difficiles à établir que dans le genre précédent.

L'organisation de ces tiges étant un des caractères essentiels des végétaux monocotylédons et les monocotylédons arborescens appartenant la plupart à la famille des Palmiers, ces fossiles ont généralement été indiqués comme des bois de Palmiers, quoiqu'ils puissent également avoir fait partie de troncs de Dracena, de Yucca, de Pandanus ou d'autres arbres monocotylédons, car jusqu'à présent je ne sache pas qu'on ait trouvé dans l'organisation des tiges des caractères propres à distinguer les arbres de ces différentes familles. Deux sortes de corps fossiles assez remarquables, mais sur les analogies desquels on n'avoit je crois avancé aucune opinion, nous paroissent pouvoir être rapportés à ce genre : ce sont des fibres distinctes cylindriques, simples et plus ou moins contournées, disposées parallèlement les unes aux autres, observées à Liblar près Cologne, et à Horgen sur le bord du lac de Zurich. Nous les désignerons sous le nom d'*Endogenite bacillaire*.

Celles de Liblar forment des masses assez considérables; ces sortes de baguettes ondulées sont distinctes les unes des autres, et leur intervalle est rempli par du lignite terreux.

Celles d'Horgen paroissent former un enduit sur des masses de lignite compacte, mais leur examen attentif démontre que cette partie compacte est elle-même composée de ces fibres

dont l'organisation par une cause inconnue a presque entièrement disparu; car ces fibres parfaitement distinctes et faciles à séparer à la surface des morceaux deviennent de plus en plus semblables à la partie compacte du lignite, de sorte qu'on finit par ne plus les apercevoir.

Elles diffèrent de celles de Liblar par leur grosseur un peu moins considérable et surtout parce qu'elles sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres; ces fibres dans les échantillons de Liblar et d'Horgen m'ont toujours paru simples.

Ces corps fossiles qui sont évidemment des débris organiques végétaux, nous paroissent avoir beaucoup d'analogie avec les fibres centrales du tronc de plusieurs espèces de Palmiers, qui presqu'entièrement libres au milieu d'un tissu celluleux ou médullaire très-lâche, sont, comme dans ces fossiles, contournées et ondulées, mais toujours à peu près parallèles entre elles. L'existence de troncs de Palmiers bien caractérisés dans le lignite de Liblar donne encore plus de probabilité à notre opinion, et quoiqu'on n'ait pas encore observé de restes de Palmiers à Horgen, l'analogie des deux fossiles est trop évidente pour qu'on puisse les séparer.

Presque tous les fossiles qui font partie de notre seconde classe ou des tiges à organisation interne inconnue avoient été réunis par M. Steinhauer sous le nom de Phytolithes et par M. Schlotheim sous celui de Palmacites.

M. Schlotheim avoit en outre placé dans le genre Palmacites, sous le nom de *P. flabellatus*, une véritable feuille de Palmier; c'est à ces fossiles seuls que le nom de Palmacites nous paroît convenir, et nous le leur conserverons.

M. Sternberg le premier a employé pour diviser ce groupe de vrais caractères botaniques, et nous avons vu avec plaisir que la plupart des genres que nous avions adoptés étoient les mêmes que ceux qu'il avoit établis; nous avons cependant quelques observations à ajouter sur les caractères et les analogies de ces végétaux, sujet qu'aucun auteur n'a, je crois, discuté jusqu'à présent avec l'attention qu'il mérite.

Au lieu de quatre genres seulement établis par M. Sternberg, nous avons cru devoir en distinguer sept, et l'importance des caractères joint au nombre des espèces que nous avons à y placer, nous paroissent autoriser ce plus grand nombre de divisions. Nous avons été obligé à regret de changer quelques-uns des noms de genre donnés par M. de Sternberg; mais le nom de *Variolaria* étant déjà employé en botanique, nous n'avons pas cru devoir l'appliquer à un autre objet. Deux causes nous ont aussi engagé à changer le nom de *Lepidodendron*. 1°. Il embrassoit également nos deux genres *Sagenaria* et *Sigillaria*, sans correspondre exactement à aucun des deux. 2°. Le nom de Lepidodendron entraînoit l'idée que les tubercules rhomboïdaux que présentent ces tiges étoient produits par des écailles, tandis que ce sont des protubérances de la tige servant de base aux pétioles des feuilles.

Nous ferons précéder la discussion des analogies de ces diverses tiges fossiles de quelques considérations sur les plantes en général avec lesquelles on peut les comparer, afin de limiter autant que possible le vaste champ dans lequel nous devons chercher leurs analogues et d'éviter de répéter à chaque genre des choses qui s'appliquent à tous. Il nous paroît évi-

dent pour toute personne qui a étudié comparativement l'organisation des végétaux monocotylédons et dicotylédons, que les genres de végétaux fossiles que nous rangeons dans notre seconde classe doivent appartenir la plupart à des végétaux de la première de ces grandes divisions du règne végétal; nous ne parlons pas en effet des acotylédons, parmi lesquels on ne rencontre aucun végétal arborescent comparable aux fossiles qui nous occupent.

Le caractère de tous les fossiles de cette classe est d'avoir une tige présentant à sa surface des impressions disposées régulièrement; ces impressions, quelle que soit leur cause, ne peuvent conserver leur régularité qu'autant que la tige qui les offre ne changera pas de diamètre; tout le monde sait en effet que les empreintes laissées par les feuilles après leur chute sur les rameaux de nos arbres dicotylédons, disparoissent bientôt par la formation successive de l'écorce et l'augmentation du diamètre, de sorte qu'il n'en existe plus aucune trace sur les troncs de ces arbres. Cette observation s'applique à tous les arbres dicotylédons. La plupart des tiges fossiles qui présentent ces empreintes ayant un diamètre qui ne permet pas de penser que ce soient des pousses d'une année, on doit admettre que ces tiges ne changeoient pas de grosseur en avançant en âge; or cette manière de se développer est un des caractères propres aux monocotylédons, et nous comprenons ici sous le nom de monocotylédons, les Fougères, les Lycopodes et les Equisetum, dont le mode général de développement et d'accroissement est le même que celui des monocotylédons phanérogames; nous regardons aussi comme appartenans à cette division la famille des Cycadées, que toute son organisation

nous paroît rapprocher beaucoup plus des plantes monocotylédones que des dicotylédones.

Quelques végétaux dicotylédons très-peu nombreux, il est vrai, peuvent pourtant atteindre une taille assez considérable, sans que les cicatrices laissées par la base des feuilles ou des épines sur leurs tiges disparoissent entièrement ou perdent leur position symétrique; ces exemples se présentent parmi les plantes à tiges charnues, tels que les cactus ou les euphorbes arborescentes qui atteignent en peu de temps un diamètre assez considérable, et dont le tissu mou et charnu peut se développer sans se déformer, et sans détruire par conséquent la disposition symétrique des bases des feuilles ou des épines; mais ces cas sont très-peu nombreux, et ces tiges ne peuvent même pas atteindre un très-grand diamètre, sans que ces impressions disparoissent.

Après avoir ainsi limité les objets avec lesquels nous pouvons comparer ces tiges fossiles, nous allons examiner successivement chacun des genres que nous y avons établis, et chercher à déterminer la famille ou les genres dont ils se rapprochent le plus.

Le genre CULMITE n'avoit encore été indiqué par aucun auteur, les espèces qui s'y rapportent appartiennent toutes au terrain de sédiment supérieur, et ont été trouvées aux environs de Paris. Il se rapproche par ses articulations du genre suivant; mais il s'en distingue par sa tige toujours lisse, ou du moins sans stries régulières et présentant une large impression unilatérale à chaque articulation (1).

(1) Culmites nodosus, pl. I, fig. 1.

Ces impressions sont distiches, c'est-à-dire que celle de l'articulation, placée immédiatement au-dessus, est sur le côté de la tige opposé à celui de l'impression inférieure.

Lorsque ces impressions manquent, on en voit ordinairement plusieurs placées dans l'intervalle d'un nœud à l'autre et disposées sans ordre. Ces fossiles me paroissent se rapprocher davantage des plantes de la famille des Graminées que de toute autre plante monocotylédone, sans qu'on puisse pourtant affirmer qu'ils lui appartiennent, puisque quelques autres familles présentent également des tiges articulées, et des rameaux axillaires distiches pouvant donner lieu aux impressions placées au-dessus de ces articulations. C'est ce qu'on peut observer dans les tiges de calamus, et de plusieurs plantes de la famille des cannées.

Celles de ces tiges qui ne présentent pas d'impression unilatérale à l'articulation, mais plusieurs cicatrices sur la surface même de la tige, ressemblent beaucoup aux tiges rampantes et souterraines de plusieurs graminées, et surtout des espèces qui croissent dans les terrains humides ou dans les sables; ces cicatrices sont alors produites par la chute des radicules qui naissoient de la tige.

Le nom de Calamite ayant déjà été donné par MM. Schlotheim et Sternberg à ce genre, quoique ce nom nous paroisse indiquer une analogie fausse entre ces fossiles et les Calamus ou Rotang, nous n'avons pas cru devoir le changer. Ce genre est caractérisé par ses tiges articulées, régulièrement striées, n'offrant jamais d'impressions unilatérales, mais présentant souvent tout autour de l'articulation une série de points saillans qui correspondent à l'extrémité de chaque strie, chacune

de ces stries alternent avec celles qui sont au-dessus de l'articulation (1). Ces végétaux ont été comparés, non-seulement à des Calamus, à des Bambous, etc., mais même à des tiges de Palmiers; il suffit d'un examen un peu attentif pour voir combien ces tiges diffèrent de celles de toutes ces plantes. Dans les Calamus, les Rotangs, les Bambous et toutes les Graminées, les tiges sont il est vrai articulées, mais elles présentent toujours à l'aisselle de la feuille qui s'inséroit à l'articulation, ou un bourgeon qui en tombant laisse une cicatrice arrondie qu'on remarque sur beaucoup de Bambous, ou si le bourgeon ne s'est pas développé, ce qui est le cas de beaucoup de graminées, on voit presque toujours une sorte de sillon ou de gouttière plus ou moins profonde qui marque le point où il auroit dû être placé.

Lorsque ce sillon manque, comme on l'observe dans quelques graminées, et particulièrement dans celles qui comme le blé, le seigle, etc., ne se ramifient jamais à la partie supérieure, on remarque que l'articulation forme toujours un nœud saillant, que la tige est plus mince au-dessus qu'au-dessous, et qu'elle n'est jamais régulièrement striée; enfin on n'y voit jamais ces impressions arrondies et nombreuses qui environnent l'articulation de nos plantes fossiles. Les Palmiers diffèrent encore plus des Calamites, car leurs tiges ne sont pas réellement articulées; elles présentent seulement des lignes transversales, produites par la base amplexicaule des feuilles qui ne font jamais entièrement le tour de la tige. Ces lignes sont en général plus larges au point qui correspondoit au milieu du pétiole et s'amincissent à leurs deux extré-

(1) Calamites decoratus (an. *C. decoratus?* SCHLOTH. Petr., p. 401).

mités ; on n'y remarque pas non plus cette ligne de points qui entoure les articulations des Calamites ; ces différences sont, je crois, assez importantes pour prouver que les tiges fossiles qui nous occupent ne peuvent appartenir à aucune de ces plantes.

Le genre *Equisetum* me paroît présenter beaucoup plus d'analogie avec ces fossiles ; je dois la première idée de ce rapprochement à M. Decandolle, l'examen comparatif que j'ai fait depuis des tiges de ces végétaux et de celles de nos plantes fossiles ne me laisse presque aucun doute sur sa justesse, et je pense que si les Calamites n'appartenoient pas au genre Equisetum lui-même, ils devoient se rapprocher par leur structure plus de ce genre que d'aucun autre connu.

La grande différence de taille entre les Equisetum de notre climat et ces fossiles n'est pas une objection suffisante ; car les fougères en arbre, qui manquent entièrement dans les régions tempérées, sont assez nombreuses dans la zône équinoxiale, et paroissent avoir été encore plus fréquentes aux époques les plus reculées de l'existence des végétaux sur la terre, époque à laquelle les terrains houilliers se sont formés, et à laquelle appartiennent les Calamites. D'ailleurs l'existence d'Equisetum d'une taille très-supérieure à celle de nos climats dans la zône torride est déjà prouvée. Plumier en a décrit une espèce qui est mal connue jusqu'à présent il est vrai, et dont on ne possède que des portions incomplètes dans les collections. M. de Humboldt en a rapporté une autre, qui n'est aussi connue qu'imparfaitement, et il est probable que lorsqu'on donnera plus d'attention aux espèces exotiques de ce genre on en découvrira plusieurs dans les parties chaudes

de l'Amérique qui, comme les *Equisetum giganteum* et *Caracasanum*(1), surpasseront de beaucoup la taille des espèces d'Europe.

Ainsi, sans nous arrêter à cette différence de taille, nous devons comparer la structure de nos Equisetum avec celles des Calamites, et nous pouvons prendre pour exemple l'*Equisetum limosum*, une des espèces les plus grandes de nos climats. (Pl. IV, fig. 5.)

Cet Equisetum présente une tige cylindrique, d'un diamètre presque égale depuis la base jusqu'au sommet, articulée de distance en distance et régulièrement striée; la surface de plusieurs espèces est tuberculeuse; une espèce de Calamite présente ce même caractère; enfin si on arrache soigneusement la gaîne qui entoure chaque articulation, on verra que les stries qui sont au-dessus de l'articulation alternent avec celles qui sont au-dessous, et que ces dernières se terminent chacune par une cicatrice arrondie, formée par le faisceau de vaisseaux qui se portoit dans la gaîne et qui coïncide avec chacune des dents de cette gaîne.

Cette structure est exactement celle des Calamites. Il suffit donc de supposer que les gaînes qui entouroient les articulations des Calamites ont été détruites, ce qui est très-probable si ces gaînes étoient membraneuses, comme celles de nos Equisetum, et si, comme tout nous porte à le penser, ces végétaux étoient vivaces comme le sont les tiges souterraines des Equisetum. J'ajouterai à toutes ces preuves que dans un

(1) Cette espèce, désignée par Willdenow et par M. de Humboldt sous le nom de *ramosissimum*, n'est pas la même que celle que M. Desfontaine avoit nommée ainsi. C'est ce qui a engagé M. Decandolle (*fl. fr., vol. VI, pag.* 244.) à changer son nom en *Caracasanum*.

échantillon fossile représenté tab. IV, fig. 4, je crois avoir retrouvé la gaîne d'un de ces Equisetum; mais la portion de tige à laquelle elle doit s'insérer n'étant pas visible, quoique tout me porte à penser qu'elle appartient à ce genre, je n'oserois pas l'assurer (1).

On pourroit enfin regarder comme analogue à l'épi des Equisetum un fossile figuré par M. Steinhauer dans les Transactions de la Société philosophique d'Amérique, vol. I, tab. 5, fig. 1, 2, sous le nom de *Phytolithus sulcatus*, mais l'échantillon n'étant pas complet, et ne pouvant en parler que d'après la figure, je n'avance cette idée que comme un doute à vérifier (2).

Le genre SYRINGODENDRON (3) de M. Sternberg est un de ceux dont les analogues nous paroissent les plus difficiles à déterminer, il diffère de tous les monocotylédones phanérogames

(1) M. Decandolle m'écrit de Genève qu'ils possèdent, dans le Muséum d'Histoire Naturelle de cette ville, un échantillon de ce genre, qui présente d'une manière assez distincte, des rameaux verticillés, comme ceux des Equisetum. M. Vaucher, qui s'occupe d'un travail sur le genre Equisetum, partage la même opinion et pense que l'absence des gaînes n'est pas un caractère très-important: ces parties étant caduques dans plusieurs espèces vivantes.

(2) L'analogie extérieure des jeunes rameaux des Casuarina et des Equisetum pourroit induire quelques personnes à penser que nos Calamites pourroient être analogues aux tiges de ces grands arbres; mais le mode d'accroissement des Casuarina produit, comme nous l'avons déjà fait remarquer, la destruction des articulations et des stries qu'on voit sur leurs rameaux, et sur les troncs on n'observe plus aucun indice ni d'articulation ni de gaîne, leur écorce devient semblable à celle des autres arbres dicotylédons.

Cette même observation s'applique aux autres Conifères, dont les jeunes rameaux présentent quelque analogie avec les tiges de nos Sagenaires; ces apparences disparoissent promptement, et il n'en reste plus de trace sur des pousses de quatre à cinq ans.

(3) Syringodendron striatum, pl. I, fig. 3.

*8c

dont nous avons eu occasion d'examiner des troncs, et le nombre des arbres de cette grande division est assez limité pour qu'on puisse facilement les passer en revue. La plupart ayant des feuilles à base large et amplexicaule offrent sur leurs tiges des impressions transversales linéaires ou rhomboïdales, mais toujours plus larges que hautes; tels sont les Palmiers, les Dracœna, les Yucca, l'Aletris fragrans, les Aloës, les Pandanus, etc. Les Aroïdes à tige arborescente, et les Cycadées sont presque les seules plantes monocotylédones phanérogames à tiges arborescentes, et à pétioles non-embrassants; mais ces pétioles sont néanmoins plus larges que hauts. Enfin on doit remarquer qu'aucuns n'ont la tige cannelée régulièrement comme les plantes fossiles de ce genre. Les fougères en arbres, qui présentent des pétioles souvent plus hauts que larges, laissent sur leur tige des impressions d'une forme très-différente, comme on le verra plus loin.

La forme arrondie ou allongée de haut en bas des cicatrices que portent ces tiges, leur disposition souvent géminée paroît distinguer ces plantes de tous les végétaux que nous connoissons, et nous porteroit à présumer que leurs analogues n'existent plus ou du moins n'ont pas encore été observés.

Quelques auteurs, et particulièrement MM. Rhode et Nau, ont rapporté ces tiges à des Cactus voisins du *C. Peruvianus*; j'avoue que cette opinion ne me paroît pas probable. 1°. Les Cactus sont toujours rameux, et jamais on n'a vu d'échantillons rameux de ces tiges; 2°. dans les Cactus, la tige est cannelée avec des crêtes saillantes qui portent des épines, tandis que dans les Syringodendron elle présente des côtes convexes portant des impressions et séparées par des

sillons profonds; 3o. le nombre de ces côtes est beaucoup plus considérable dans ces tiges que dans aucun Cactus; enfin, les Syringodendron sont souvent finement striés, ce qui ne s'observe jamais dans les plantes grasses, telles que les Cactus, et ils ne sont jamais déformés par la compression, comme cela auroit lieu dans une plante charnue.

Nous ferons remarquer en outre que les parties inférieures des Cactus, qui seules pourroient passer à l'état fossile sans se déformer, parce qu'elles ont pris une consistance plus solide, ne conservent plus dans leur forme la régularité qu'on remarque dans les jeunes pousses de ces plantes et dans le genre fossile, tandis que les jeunes pousses dont la forme est très-régulière, ne seroient pas susceptibles de devenir fossiles sans se déformer entièrement à cause de leur structure molle et charnue.

Les deux genres suivans, les SIGILLAIRES (1) et les CLATHRAIRES (2) ne différant que par un caractère secondaire, la forme générale de la tige, mais se ressemblant par la forme des impressions laissées par la base des pétioles, ce que nous dirons de l'un s'appliquera également à l'autre; la seule différence consiste en effet dans la disposition des impressions des bases des pétioles, qui, dans les premiers, sont portées sur des côtes saillantes et longitudinales, tandis que dans les Clathraires elles sont placées sur le sommet de tubercules saillants séparés par des sillons en réseaux.

Ces impressions sont en forme de disques, rarement arrondies, souvent allongées ou pyriformes, quelquefois presque

(1) Sigillaria scutellata, pl. I, fig. 4.
(2) Clathraria Brardii, pl. I, fig. 5.

rhomboïdales, généralement plus longues que larges dans les Sigillaires, plus larges au contraire que longues dans les Clathraires, assez souvent échancrées au sommet dans ces dernières ; vers le milieu de ce disque on voit ou un tubercule saillant, ou un cercle, ou plus souvent trois portions de cercles disposées de sorte que celle du milieu a la concavité tournée en haut et est embrassée par les deux latérales. L'analogie de ces tiges avec celles des Fougères en arbre (1) est frappante. Dans ces plantes on observe en effet que les bases des pétioles laissent après leur chute sur la tige des disques de forme très-régulière disposés en quinconce, et souvent placés sur des côtes plus saillantes. Ces disques sont plus hauts que larges, quelquefois échancrés à leur bord supérieur, ce qui dépend de la forme des pétioles des Fougères et du sillon qui parcourt souvent leur surface supérieure. Enfin les vaisseaux qui traversent les pétioles sont disposés en faisceaux très-réguliers peu nombreux, et toujours placés symétriquement par paires ou sur la ligne médiane (2). Ces vaisseaux, après la chute du pétiole, laissent sur les disques des points saillans disposés dans le même ordre qu'eux. Ce caractère distingue les pétioles de ces plantes de ceux des Palmiers, dans lesquelles les vaisseaux sont réunis en petits faisceaux peu distincts et placés sans régularité. Les Palmiers en diffèrent

(1) Voyez la fig. 6, Pl. IV, qui représente une partie de l'écorce du *Cyathea excelsa*. Willd., rapportée par M. Bory de Saint-Vincent.

(2) Nous avons figuré, Pl. IV, fig. 7 à 12, la coupe de plusieurs pétioles de fougères des environs de Paris, pour montrer cette disposition des vaisseaux et ses diverses modifications : fig. 7, *Osmunda regalis* ; fig. 8, *Athyrium filix-fœmina* ; fig. 9, *Polypodium vulgare* ; fig. 10, *Aspidium dilatatum* ; fig. 11, *Aspidium filix-mas* ; fig. 12, *Asplenium Adianthum-Nigrum*.

en outre par la base amplexicaule de leurs feuilles qui ne produit jamais d'impressions en forme de disque sur la tige. Dans les Cycas on retrouve déjà la forme et la symétrie des pétioles des Fougères, mais les faisceaux de fibre sont beaucoup moins limités, et les feuilles en tombant ne laissent pas d'empreintes aussi nettes sur la tige; sur les troncs de Cycas que j'ai eu occasion d'observer dans les serres, j'ai aussi remarqué que les pétioles n'étoient pas d'une grosseur aussi égale, et disposée aussi régulièrement que sur les tiges de Fougères en arbre que j'ai pu voir dans les collections. On peut enfin remarquer que les pétioles des Cycas et des Zamia sont toujours plus larges que hauts, ce qui ne s'observe que dans quelques espèces de Clathraires, et que leur forme est ordinairement rhomboïdale, ce qui n'a lieu dans aucune de ces plantes fossiles. Toutes ces raisons nous semblent prouver évidemment l'analogie de ces tiges avec celles des Fougères en arbre, et éloigner au contraire ces fossiles des Palmiers avec lesquels on les a très-souvent comparés. On doit cependant observer que la plupart des espèces vivantes de Fougères en arbre, autant du moins que je puis en juger d'après les troncs de quatre à cinq espèces que j'ai vus, présentent un moins grand nombre de feuilles autour de leur tige que les plantes fossiles, et que les bases de ces feuilles ont un volume beaucoup plus grand que celui d'aucune des espèces fossiles.

Les SAGENAIRES (1), qui comprennent la première section des Lepidodendron de M. Sternberg, forment un genre très-

(1) Sagenaria cœlata, pl. I, fig. 6.

naturel et qui nous offre plus de moyens propres à reconnoître ses analogues qu'aucun des genres précédens.

On a été assez heureux, en effet, pour trouver des échantillons de ce genre encore couverts de leurs feuilles, et pour en découvrir des individus d'une grande étendue qui ont montré la manière de se ramifier de ces plantes. C'est à M. Sternberg que nous devons en grande partie les connoissances que nous possédons sur ce genre intéressant. Tous les genres que nous avons déjà étudiés paroissent ne renfermer que des tiges simples. M. Leman m'a assuré avoir observé des rameaux naissans de l'articulation des Calamites verticales de Saint-Etienne. Mais ce cas paroît néanmoins être fort rare, M. Sternberg, au contraire, a figuré la tige longue de plus de huit pieds d'une espèce de Sagenaire qu'il nomme *Lepidodendron dichotomum*, qui est jusqu'à cinq ou six fois dichotome. J'ai eu occasion d'observer cette dichotomie sur un petit échantillon qui appartient peut-être à la même espèce, et dans quelques autres échantillons la tige paroîtroit émettre des rameaux latéraux, de manière à sembler pinnée. Cette tige est couverte sur toute la surface de mamelons rhomboïdaux séparés par des lignes en réseau, qui vers l'extrémité des rameaux donnent insertion à des feuilles linéaires ou setacées.

Si on examine la manière dont les feuilles s'insèrent sur la tige, on voit que chacune est placée sur le sommet et vers la partie supérieure d'un mamelon ou sorte de tubercule rhomboïdal qui est séparé des tubercules voisins par un sillon en réseau. L'impression laissée par la base de la feuille lorsqu'elle est tombée, est un disque plat de forme demi-circulaire présentant vers son centre un ou trois points creux.

Lorsqu'on a la tige complète, on voit que ces disques et par conséquent les feuilles sont placées en spirales autour de la tige.

Le mode de division de ces tiges, la forme et l'insertion des feuilles paroissent établir un rapprochement remarquable entre ces fossiles et les végétaux de la famille des Lycopodes; en effet un grand nombre de Lycopodes sont régulièrement dichotomes; d'autres espèces sont à rameaux pinnés; et nous ferons observer ici que la division dichotome sans rameaux intermédiaires est très-rare dans le règne végétal, et que ce caractère qui se présente dans les Lycopodes et dans le genre fossile qui nous occupe, est déjà une forte présomption en faveur de leur analogie. La forme des feuilles des Lycopodes, et surtout de ceux de la section des *Phlegmaria* et des *Selago*, a la plus grande ressemblance avec celle de ces plantes fossiles; elles sont de même linéaires ou setacées, et leur base au lieu d'être plane est assez souvent triangulaire. Enfin, par rapport à la disposition de ces feuilles sur la tige, on remarque dans les Lycopodes vivans deux dispositions qui passent de l'une à l'autre par des nuances insensibles presque dans la même espèce, et qui nous expliquent leur mode d'insertion dans les plantes fossiles.

Dans plusieurs espèces de Lycopodes, tels que les *Lycopodium Phlegmaria*, *Linifolium*, etc., la tige est cannelée longitudinalement, et chacune de ces cannelures porte une série de feuilles qui alternent avec celles des cannelures voisines, de sorte que ces feuilles sont disposées en quinconce; mais si la grosseur de la tige et le nombre des cannelures ou des rangs de feuilles restant le même, la largeur des bases de

ces feuilles augmente, chaque cannelure ou côte se trouvera dilatée au point où elle porte une feuille et resserrée dans l'espace intermédiaire par la dilatation des deux cannelures voisines; c'est ce qu'on observe dans plusieurs espèces de Lycopodes, ces cannelures ainsi rétrécies de distance en distance, forment alors des tubercules ou mamelons presque rhomboïdaux qui portent les feuilles à leur partie moyenne et ressemblent parfaitement à ceux des Sagenaires (1).

La petitesse des feuilles de nos Lycopodes, ne m'a pas permis de m'assurer si on voyoit dans leur base trois faisceaux de vaisseaux; mais j'en ai souvent distingué un moyen, et je soupçonne que dans quelques espèces il y en a trois comme dans plusieurs des espèces fossiles.

On peut ajouter à ces diverses preuves que quelques échantillons, figurés par Parkinson (2) et par d'autres auteurs, paroissent avoir une grande analogie avec les épis composés d'écailles imbriquées des Lycopodes vivans, et en diffèrent seulement par leur taille beaucoup plus considérable. N'ayant pu jusqu'à présent observer que des échantillons très-incomplets de ces épis, je n'oserois rien affirmer à ce sujet, quoique ce fait me paroisse donner un nouveau poids au rapprochement que nous venons d'indiquer. La plus grande différence entre nos fossiles et les Lycopodes réside donc dans la taille; mais cette grandeur ne peut être regardée que

(1) La fig. 1 de la pl. IV représente une espèce de sagenaire (*Sagenaria Ophiurus*) encore couverte en partie de ses feuilles. La fig. 2 montre la disposition des feuilles dans le *Lycopodium Phlegmaria*. La fig. 3 fait voir le mode d'insertion de ces feuilles dans le *Lycopodium verticillatum*, une des espèces qui présente le plus d'analogie avec les espèces fossiles.

(2) Organic. remains, t. III, pl. IX, fig. 1.

comme un caractère spécifique, ou tout au plus générique, et de même que dans la famille des fougères, nous voyons des plantes telles que les Hymenophyllum, etc., qui n'ont que quelques pouces de hauteur, et les Cyathea, les Dicksonia, etc., qui s'élèvent jusqu'à plusieurs toises, de même nous pouvons concevoir que la famille des Lycopodes a renfermé des plantes arborescentes, appartenant peut-être à des genres différens de nos Lycopodes actuels, mais dont l'organisation devoit néanmoins avoir avec eux les plus grands rapports.

Le dernier genre de cette classe qui nous reste à examiner, est celui que nous désignons sous le nom de STIGMARIA. M. Sternberg l'avoit nommé *Variolaria*, mais ce nom étant déjà donné à un genre de Lichens, nous n'avons pas cru devoir le conserver; il est caractérisé par une tige unie présentant des cicatrices rondes ou elliptiques disposées en quinconce et distantes les unes des autres. Chacune de ces cicatrices est déprimée, et présente en général à son centre un petit tubercule saillant (1).

M. Sternberg a figuré une espèce de ce genre dont il a vu les feuilles encore insérées à ces cicatrices, et je les ai aussi observées sur deux échantillons; elles sont linéaires, assez larges et sans nervure médiane. Parmi les plantes monocotylédones, il en est très-peu dont les tiges offrent une structure semblable, les feuilles de ces végétaux étant en général amplexicaules. Quelques plantes pourtant de la famille des Aroïdes, dont les feuilles sont portées sur un pétiole arrondi, tels que les Dracontium, quelques Pothos, etc., ont des tiges assez semblables à celles des plantes

(1) Stigmaria ficoïdes, pl. I, fig. 7. (*Variolaria ficoïdes*, STERNB.)

fossiles de ce genre. Mais, les individus que j'ai eu occasion de voir dans les serres de Paris, n'avoient pas atteint une taille assez considérable pour que j'aie pu m'assurer si leur diamètre augmentoit sensiblement, et si les cicatrices produites par la chute des feuilles ne se détruisoient pas.

On doit aussi observer que la plupart des végétaux de cette famille diffèrent de presque toutes les monocotylédones par leurs feuilles à limbe dilaté, à nervures souvent anastomosées et par leur pétiole arrondi, tandis que les fossiles paroissent avoir des feuilles planes et linéaires (1). Il existe parmi les dicotylédones un genre qui, par la forme de ses tiges et de ses feuilles, a beaucoup d'analogie avec nos Stigmaires, ce sont les Euphorbes arborescentes; leurs feuilles sont très-souvent linéaires planes et laissent une cicatrice elliptique transversale semblable à celle de quelques espèces de Stigmaires. La forme en général irrrégulière et comme bosselée des tiges des Stigmaires est aussi assez semblable à celle des tiges grasses de ces Euphorbes : cette analogie me paroît pourtant très-douteuse; 1°. parce que les tiges des Stigmaires se sont toujours présentées simples, tandis que celles des Euphorbes arborescentes sont en général très-rameuses.

2°. Parce que lorsque les tiges des Euphorbes atteignent un diamètre égal à celui que présentent les Stigmaires, les cicatrices des bases des feuilles sont effacées.

M. Nau, dans le mémoire déjà cité, rapporte que

(1) Il se trouve parmi des impressions de plantes du terrain houillier de Zanesville, État de l'Ohio, que j'ai reçues de M. Silliman, des portions de feuilles à limbe très-grand, arrondi, déchiré sur son bord, à nervures rayonnantes simples, qui pourroient peut-être provenir de plantes de la famille des Aroïdes.

M. Martius, qui a vu les figures de M. Sternberg, pense que les plantes de ce genre peuvent appartenir à la famille des Palmiers. J'avoue que, malgré tout le poids que l'opinion d'un naturaliste qui arrive d'un pays aussi riche que le Brésil en plantes de cette famille peut avoir à mes yeux, j'ai de la peine à me ranger de son avis; car d'après ce que nous connoissons des plantes de cette famille, toutes les espèces ont des feuilles amplexicaules produisant sur la tige des impressions linéaires transversales, tandis que les feuilles des Stigmaires sont rétrécies et arrondies à la base, ce dont il n'existe je crois aucun exemple dans la famille des Palmiers. L'analogie de ces fossiles avec quelques plantes monocotylédones de la famille des Aroïdes me paroît donc plus probable; mais nous ne possédons pas encore, soit dans les ouvrages, soit dans les collections, de matériaux propres à établir une comparaison rigoureuse entre ces végétaux et nos fossiles.

Les genres qui composent notre troisième classe, peuvent la plupart être considérés comme des familles quelquefois très-naturelles, mais dont les espèces peuvent rarement être groupées en sections fondées sur des caractères semblables à ceux employés dans les plantes vivantes pour distinguer les genres de ces familles, tels sont particulièrement les Filicites et les Fucoïdes.

Nous avons donné le nom de Lycopodites au premier genre de cette classe, afin de nous éloigner le moins possible du nom de *Lycopodiolithe* que M. Schlotheim leur avoit donné et que nous n'avons fait qu'abréger, sans prétendre établir par là une affinité entre ces végétaux et les Lycopodes, affinité qui nous paroît très-douteuse pour beaucoup d'entre

eux, et qui nous eût fait préférer un nom moins significatif.

Nous ferons en effet observer que ce genre, tel que nous l'avons caractérisé, renferme des végétaux qui paroissent avoir appartenu à des genres très-différens, et que des échantillons plus parfaits engageront peut-être un jour à séparer. On peut y établir quatre sections assez distinctes : 1o. ceux dont les feuilles sont étroites, lancéolées, insérées régulièrement tout autour de la tige, et qui par la forme de leur tige appartiendroient probablement au genre Sagenaria, comme on peut s'en assurer sur plusieurs espèces qui réunissent la tige des Sagenaria aux feuilles de ces Lycopodites (1); 2o. ceux dont les feuilles sont setacées, disposées sur deux rangs et ne paroissent pas laisser d'impressions réticulées ; tel est le *Lycopodiolithes piniformis* de Schlotheim (2) et quelques autres espèces non figurées. Tel est encore le *Lycopodites Taxiformis* (pl. II, fig. 1) (3); c'est à ce groupe que nous pensons qu'on doit réserver particulièrement ce nom de Lycopodites ; 3o. ceux dont les feuilles assez larges, sans nervure apparente, sont éparses et insérées sans ordre tout autour de la tige. Toutes les espèces que je connois de cette section se trouvent dans les schistes bitumineux de Mansfeld, elles paroissent différer beaucoup des autres espèces de ce genre par la disposition irrégulière des feuilles, caractère qui les éloigne des Lycopodes. Enfin, dans une quatrième section, nous placerons le *Lycopodites squamatus*, décrit dans la

(1) Voyez le Sagenaria Ophiurus, pl. IV, fig. 1.

(2) Petrefactenkunde, tab. XXIII, fig. 1, *b*.

(3) M. Schlotheim réunit cette plante, qu'il a figurée tab. XXIII, fig. 1, *a*, fig. 2, au *Lycopodites piniformis ;* mais il nous en semble distinct par ses feuilles plus longues setacées et par sa tige toujours plus forte.

seconde partie de ce mémoire et qui diffère des autres espèces par ses feuilles obtuses, courtes, exactement appliquées contre la tige.

Telles sont les divisions qu'on peut jusqu'à présent établir dans ce genre, et qu'on regardera probablement par la suite comme des genres distincts; mais pour le moment nous n'avons pas vu d'échantillons assez bien conservés de la plupart des espèces pour oser les séparer.

Le mot de FILICITE avoit aussi été employé déjà par M. Schlotheim, et l'analogie qu'il indique entre les plantes de ce genre et les Fougères est si évidente, que nous l'avions déjà adopté long-temps avant la publication de l'ouvrage de ce naturaliste.

Ce genre, quoique extrêmement naturel, peut pourtant être divisé en cinq sections ou sous-genres fondés sur la disposition des nervures et la forme des pinnules; mais ces caractères, dans les fougères vivantes, n'étant pas dans un rapport constant avec les caractères tirés des organes de la fructification, nous n'avons pas cru devoir regarder ces divisions comme des genres.

La première section que nous nommerons *Glossopteris* (1), a la fronde simple, entière, traversée par une seule nervure médiane sans nervures secondaires distinctes. Nous n'en connoissons qu'une espèce dont la feuille a quelque analogie avec les feuilles des Ophioglossum, c'est ce qui nous a fait rapporter ce fossile au genre Filicite dont il diffère beaucoup par la forme de la fronde et surtout par l'absence des nervures secondaires.

---

(1) FILICITES (Glossopteris) dubius, pl. II, fig. 4.

La seconde section a les pinnules cunéiformes, arrondies ou lobées à l'extrémité, et les nervures palmées ou rayonnantes de la base de la pinnule. Nous lui donnerons le nom de *Sphenopteris*(1). La forme des feuilles de ces fougères est analogue à celles de beaucoup d'espèces des genres Asplenium, Davallia, Dicksonia, Adianthum, Cheilanthes, etc., sans que nous ayons pu jusqu'à présent les rapporter à aucune des espèces connues.

La troisième section a les pinnules arrondies, jamais lobées, non adhérentes au rachis, par leur base; les nervures s'épanouissent du point d'insertion de la pinnule, et sont en général très-distinctes et dichotomes : nous nommerons cette section *Nevropteris* (2).

La quatrième section, à laquelle nous donnerons le nom de *Pecopteris*(3), comprend les espèces dont la fronde est pinnatifide à pinnules adhérentes par leur base au rachis, traversée par une nervure médiane et à nervures secondaires pennées.

Cette division est la plus nombreuse en espèces, et celle dans laquelle les caractères distinctifs sont les plus difficiles à établir; c'est aussi dans cette division qu'on trouve quelques plantes dont les caractères se rapprochent beaucoup de ceux d'espèces vivantes; mais comme ces plantes ont des formes qui se représentent souvent dans plusieurs fougères de genres différens, et que les caractères des genres ne sont pas visibles, il est difficile et même presque impossible d'affirmer s'il y a une identité parfaite.

(1) Filicies (Sphenopteris) elegans, pl. II, fig. 2.
(2) Filicites (Nevropteris) heterophyllus, pl. II, fig. 6.
(3) Filicites (Pecopteris) pennæformis, pl. II, fig. 3.

Nous nommerons la cinquième section *Odontopteris* (1), elle renferme quelques plantes dont les pinnules sont adhérentes au rachis par toute leur base sans nervure médiane, et dont les nervures secondaires partent toutes perpendiculairement de ce rachis.

La fronde de ces espèces est très-mince, et sa structure très-délicate ressemble un peu à celle des Hymenophyllum, etc. dont elle diffère pourtant beaucoup par sa forme.

Il est probable que de nouvelles découvertes, et surtout des fossiles de pays étrangers nous fourniront de nouvelles subdivisions, car plusieurs formes assez répandues dans les fougères vivantes ne se trouvent pas classées dans ces cinq sections.

Le genre SPHENOPHYLLITES (2) est un des genres de plantes fossiles fondé sur les caractères les plus tranchés, et dont aucun analogue générique ne paroît exister actuellement sur la terre. La forme de ses feuilles et la disposition des nervures le rapprochent évidemment des fougères, et surtout du Marsilea, comme M. Sternberg l'a déjà indiqué (3); mais ses feuilles réunies six par six et verticillées, le distinguent de toutes les espèces de Marsilea dont les feuilles sont quaternées à l'extrémité d'un long pétiole. Cette différence, considérable dans la végétation, entraînoit probablement

(1) FILICITES (Odontopteris) Brardii, pl. II, fig. 5. Le genre *odontopteris* de Bernhardi est le même que le genre Lygodium de Swartz, Ugena de Cavanilles ou Hydroglossum de Willdenow. Ce genre étant généralement adopté sous l'un de ces trois noms, nous avons cru pouvoir appliquer celui d'Odontopteris à ces plantes fossiles.

(2) Sphenophyllites emarginatus, pl. II, fig. 8.

(3) Mém. du Mus., t. V, p. 168.

des différences aussi grandes dans la fructification, de sorte qu'il est très-vraisemblable que les Sphènophyllites formoient un genre voisin, mais bien distinct des Marsilea, et composé de plusieurs espèces parfaitement caractérisées. M. Schlotheim avoit indiqué une de ces espèces sous le nom de *Palmacites verticillatus*, quoique ces plantes ne nous paroissent pas avoir la moindre analogie avec les Palmiers (1).

On verra que cette distinction est de quelque importance pour la détermination exacte des plantes propres à chaque terrain; car, pour le dire en passant, les Sphènophyllites se trouvent exclusivement dans le terrain houillier, tandis qu'il paroît que les Palmiers lui sont étrangers.

Le genre auquel nous avons donné le nom d'ASTÉROPHYLLITES a, comme le précédent, les feuilles verticillées, mais ces feuilles sont linéaires ou lancéolées, traversées par une seule nervure médiane (2).

M. Schlotheim l'avoit désigné par le nom de *Casuarinites*,

(1) On pourroit encore rapprocher ce genre des *Ceratophyllum* qui, comme on sait, présentent des feuilles verticillées et profondément divisées en lobes dichotomes; en supposant seulement que ces lobes, qui indiquent le mode de division des nervures, ont été réunis en un seul limbe, ce qui auroit lieu probablement pour les Ceratophyllum s'ils croissoient hors de l'eau, comme on le remarque pour les Renoncules aquatiques dont les feuilles submergées sont divisées en lobes capillaires, tandis que celles qui sont hors de l'eau sont à peine divisées. On peut seulement objecter à cette supposition, 1°. que dans les Ceratophyllum les feuilles sont au nombre de 8 ou 10 au moins par verticilles; 2°. qu'ayant trouvé dans le terrain houillier les analogues des Fougères, des Lycopodes, des Equisetum, il est plus probable que ces fossiles appartiennent à une famille voisine qu'à une plante dicotylédone dont on a presque aucune trace dans ce terrain.

(2) Asterophyllites radiatus, pl. II, fig. 7.

mais le rapprochement que ce nom indique nous paroît si peu probable que nous n'avons pas pu le conserver.

Les plantes qui appartiennent à ce genre ne nous paroissent pas pouvoir se rapporter exactement à aucun des genres connus. Les anciens auteurs, tels que Walch, Scheuzer, etc., ont rapproché ces plantes des Galium et autres Rubiacées à feuilles verticillées, mais quoiqu'elles aient quelques analogies avec ces végétaux par la forme de leurs feuilles et le mode de ramification de leurs tiges, elles diffèrent de toutes les espèces connues de cette famille par leurs feuilles réunies en nombre beaucoup plus considérable de dix-huit à vingt à chaque verticille; elles diffèrent aussi évidemment des Hippuris connus, et des Equisetum auxquels quelques auteurs les ont rapportés; des premiers par leur tige toujours régulièrement rameuse, et par leurs feuilles plus aiguës et plus nombreuses à chaque verticille; des seconds par la présence de vraies feuilles, tandis que les Equisetum n'ont pas de véritables feuilles, mais seulement des rameaux articulés réunis en verticilles. Toutes les autres plantes à feuilles verticillées qu'on connoît présentent aussi un nombre de feuilles beaucoup moins considérable à chaque verticille.

Il paroît donc que ces plantes appartenoient à un genre qui n'existe plus maintenant, ou si la structure de ses fleurs et de ses fruits permettoit de le rapporter à un genre connu, ce que nous ignorons, il est du moins certain que toutes les espèces alors existantes étoient différentes de celles qu'on connoît actuellement à la surface de la terre. Toutes les espèces de ce genre se trouvent dans les terrains houilliers, à l'exception d'une seule que nous décrirons dans la seconde

partie de ce mémoire sous le nom d'*Asterophyllites Faujasii*, qui a été trouvée par M. Faujas à Rochesauve dans le Vivarais et qui présente beaucoup d'analogie avec les plantes du genre *Ceratophyllum*.

Aucuns des auteurs qui ont écrit sur les plantes fossiles n'a, je crois, parlé des Fucus fossiles auxquels nous donnons le nom de FUCOÏDES (1); il n'y a pourtant pas le moindre doute sur l'analogie de la plupart de ces plantes avec celles de la famille des Algues; c'est cette analogie si évidente qui nous a déterminé à réunir dans un même genre tous les fossiles qui paroissent avoir appartenu à la famille des Algues non articulées, quoique les formes très-variées que présentent les plantes de cet ordre rendent le caractère du genre fossile difficile à établir. L'ensemble de ces caractères donne pourtant à ces végétaux un aspect assez particulier pour empêcher de les confondre avec aucune autre plante fossile.

Le genre que nous nommons PHYLLITES (2) avoit été indiqué par M. Schlotheim sous le nom de *Bibliolithe*, mais ce nom n'ayant été regardé par M. Schlotheim lui-même que comme le titre d'une section du genre ou plutôt de la classe qu'il nomme *Dendrolithe*, cet auteur n'ayant décrit aucune espèce en se servant de ce nom comme nom de genre, nous ne nous sommes pas crus obligés de l'adopter.

La plupart des feuilles de ce genre doivent avoir fait partie de végétaux dicotylédons. On peut pourtant en excepter

(1) Fucoïdes strictus, AGARDH, INED., pl. III, fig. 3. Ce fossile a été trouvé dans les couches de lignite découvertes à l'île d'Aix près La Rochelle, par M. Fleuriau de Bellevue. Il fait partie d'un travail que M. Agardh a bien voulu entreprendre avec moi sur les plantes fossiles de la famille des Algues.

(2) Phyllites populina, pl. III, fig. 4, trouvé à OEningen.

quelques espèces à plusieurs nervures confluentes, tel que le *Phyllites multinervis* décrit dans la seconde partie de ce Mémoire, qui pourroient avoir appartenu à des plantes de la famille des Aroïdes, des Fluviales, des Piperacées, des Dioscorées, etc., mais ces cas sont peu nombreux, s'ils se présentoient plus fréquemment ils pourroient engager à former de ces espèces un genre intermédiaire aux Phyllites et aux Poacites.

Les POACITES (1), quoique appartenant évidemment à des plantes monocotylédones, peuvent provenir de plantes de familles très-différentes. Les caractères qu'ils offrent nous ont paru jusqu'à présent trop peu tranchés pour que nous puissions fixer plus exactement leur position dans le règne végétal; les PALMACITES (2) au contraire ont évidemment appartenu à des plantes de la famille des Palmiers, du moins nous ne connoissons la forme de feuilles qui les caractérise que parmi les végétaux de cette famille.

Les deux derniers genres qui terminent la série des plantes fossiles, les CARPOLITHES et les ANTHOLITHES, doivent plutôt être considérés comme des ordres, à cause des différences considérables et très-importantes que présentent les espèces qu'ils renferment; aussi lorsque deux ou plusieurs espèces offriront plusieurs caractères communs et nous paroîtront avoir entre elles une analogie bien marquée, nous les réunirons sous un même nom de genre, et nous ne laisserons le nom générique de Carpolithes qu'aux espèces jusqu'à présent isolées parmi les fossiles.

---

(1) Poacites carinata, pl. III, fig. 2, se trouve dans le terrain houillier.

(2) Palmacites Lamanonis, pl. III, fig. 1. Voyez la description dans la seconde partie de ce Mémoire.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

FIG. 1. Culmites nodosus. AD. BR.
FIG. 2. Calamites decoratus. SCHLOTH.? Petref., p. 401.
FIG. 3. Syringodendron striatum. AD. BR.
FIG. 4. Sigillaria scutellata. AD. BR.
FIG. 5. Clathraria Brardii. AD. BR.
FIG. 6. Sagenaria cœlata. AD. BR.
FIG. 7. Stigmaria ficoïdes. AD. BR.
Variolaria ficoïdes? Sternb., p. 24, tab. XII, fig. 1.

PLANCHE II.

FIG. 1. Lycopodites taxiformis. AD. BR.
FIG. 2. Filicites (*Sphenopteris*) elegans. AD. BR.
FIG. 3. Filicites (*Pecopteris*) pinnæformis. AD. BR.
FIG. 4. Filicites (*Glossopteris*) dubius. AD. BR.
FIG. 5. Filicites (*Odontopteris*) Brardii. AD. BR.
FIG. 6. Filicites (*Nevropteris*) heterophyllus. AD. BR.
FIG. 7. Asterophyllites radiatus. AD. BR.
FIG. 8. Sphenophyllites emarginatus. AD. BR.
Palmacites verticillatus? Schloth., Petref., p. 396, Flora der Vorwelt, tab. II, fig. 24.

PLANCHE III.

FIG. 1. Palmacites Lamanonis. AD. BR.
FIG. 2. Poacites carinata. AD. BR.
FIG. 3. Fucoïdes strictus. AGARDH et AD. BR. *mss.*
FIG. 4. Phyllites populina. AD. BR.
FIG. 5. Carpolithes thalictroïdes *Parisiensis*. AD. BR.
FIG. 6. Carpolithes thalictroïdes *Websteri*. AD. BR.
FIG. 7. Antholithes liliacea. AD. BR.

PLANCHE IV.

FIG. 1. *a* Sagenaria Ophiurus. AD. BR.

b une portion du même grossi pour montrer le mode d'insertion des feuilles.

FIG. 2. Portion de tige dépouillée de feuilles du *Lycopodium Phlegmaria*. L. grossie.

FIG. 3. *a* Portion de tige du *Lycopodium verticillatum*. WILD. de grandeur naturelle.

b La même grossie.

FIG. 4. Empreinte de plante analogue aux gaînes des *Equisetum*, et appartenant probablement à une Calamite.

FIG. 5. *a* Tige de l'*Equisetum limosum*. L. du double de la grandeur naturelle, montrant la disposition des stries et des cicatrices laissées par les gaînes lorsqu'on les a arrachées.

b Coupe d'une partie de la tige pour faire voir les lacunes et les cloisons qui produisent les stries et les sillons des tiges des *Equisetum*.

FIG. 6. Portion de la tige du *Cyathea excelsa*. WILLD.

FIG. 7. Coupe du pétiole de l'*Osmunda regalis*. L. près de sa base.

FIG. 8. Coupe du pétiole de l'*Athyrium filix-fœmina*. ROTH.

b Détail de la structure de cette tige.

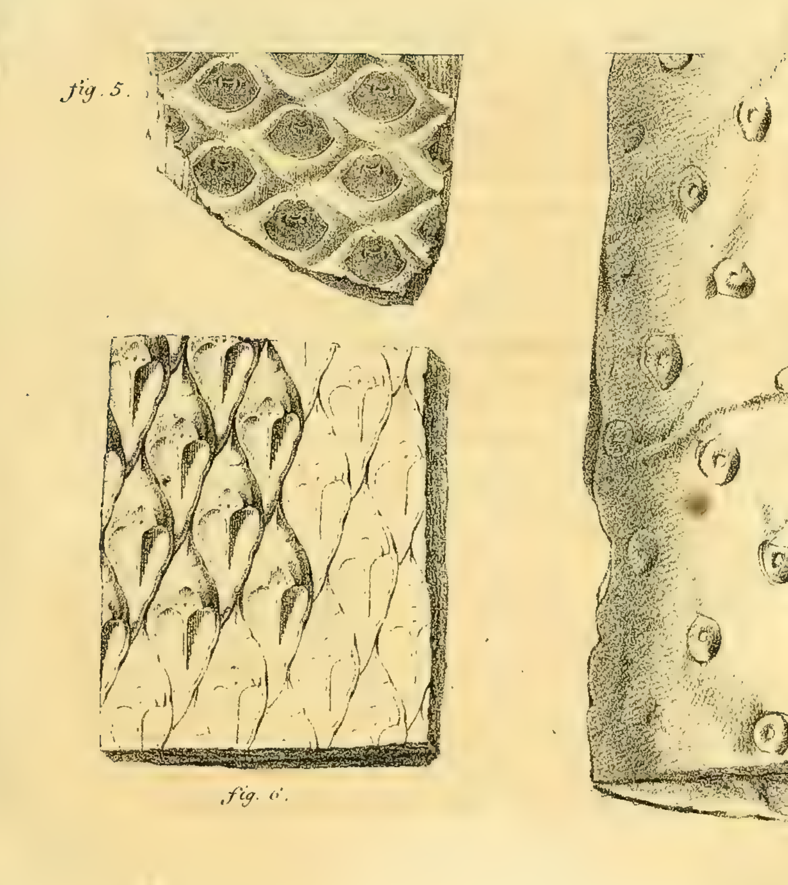
FIG. 9. Coupe du pétiole du *Polypodium vulgare*. L. près de sa base.

FIG. 10. Coupe du pétiole de l'*Aspidium dilatatum*. WILLD.

FIG. 11. *a* Coupe du pétiole de l'*Aspidium filix-mas*. WILLD.

b Détail de la structure de cette tige.

FIG. 12. Coupe du pétiole de l'*Asplenium adianthum-nigrum*. L.



Boullemier F.

PL. I.

1. Calmites. 2. Calamites. 3. Syringodendron. 4.
6. Sagenaria 7. Stigmaria.



F. Boullemier F.

Lith de C. Constans à Sèvres

PL.1.

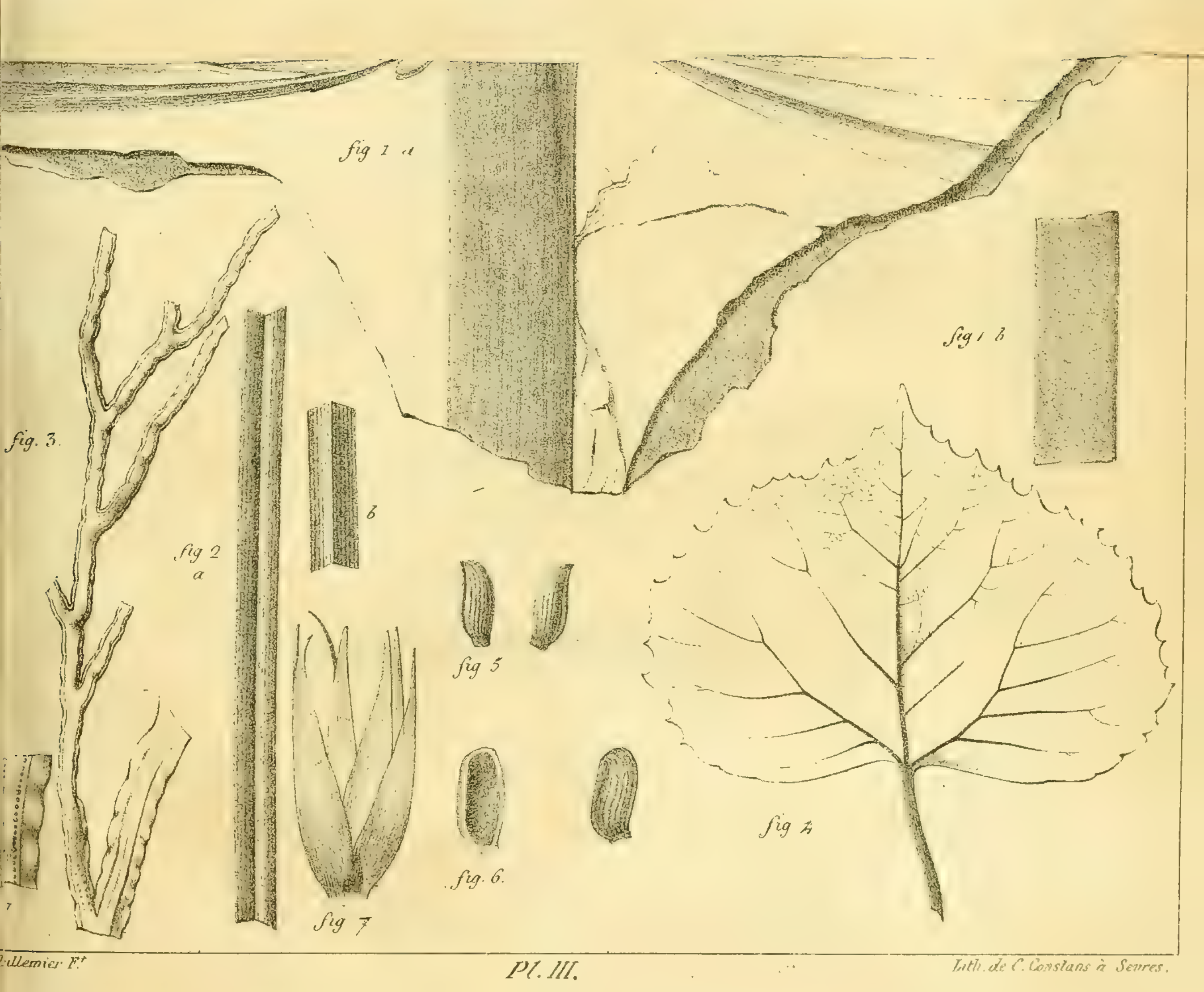
1 Culmites. 2 Calamites. 3 Syringodendron. 4 Sigillaria 5 Clathraria
6. Sagenaria 7. Stigmaria

Boullemier F.t

Lith. de C. Constans à Sevres

Pl. II

Fig. 1. Lycopodites. Fig 2-6. Filicites Fig. 7. Asterophyllites.
Fig. 8. Sphænophyllites.



...llemier F.^t

Pl. III.

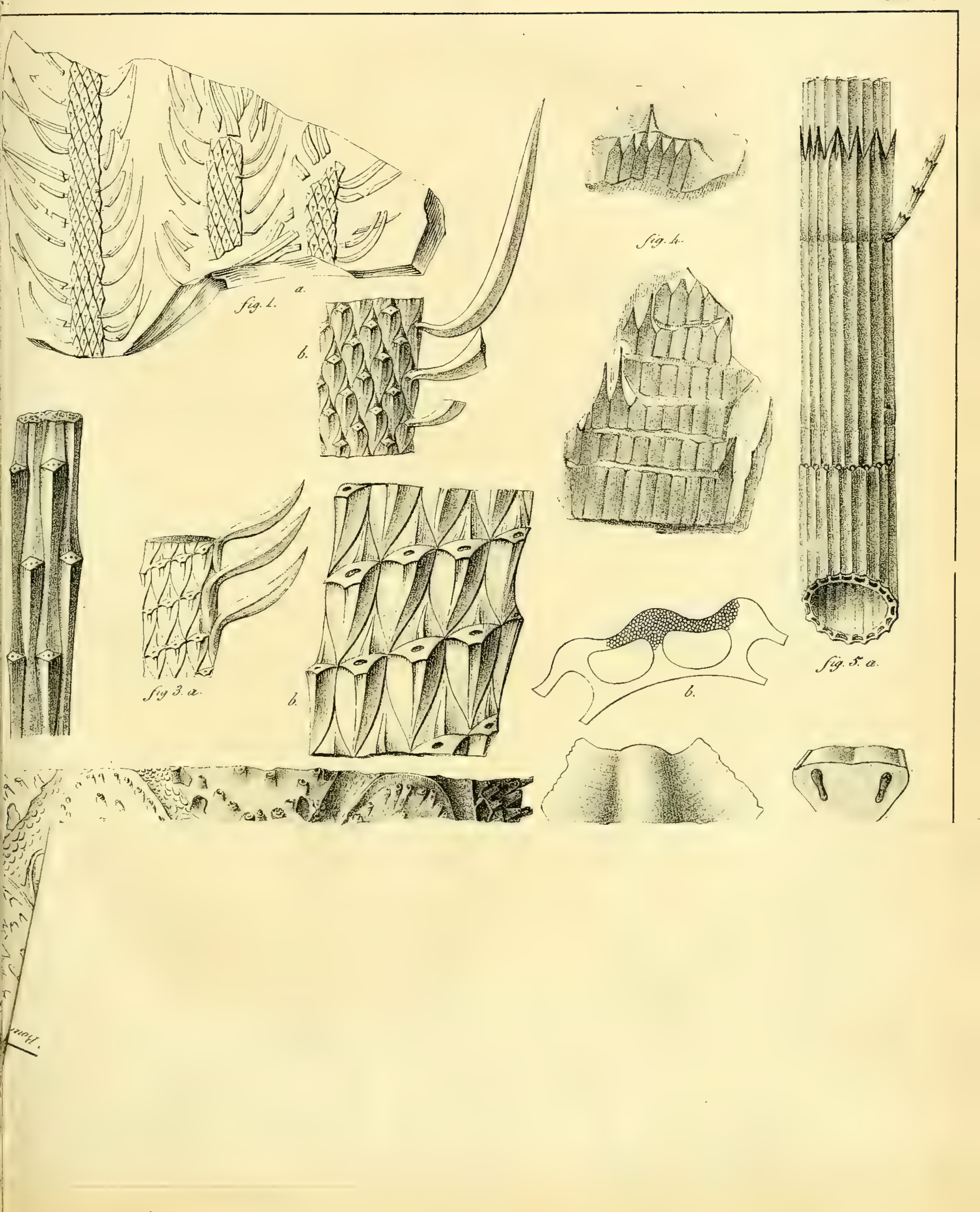
Lith. de C. Constans à Sevres.

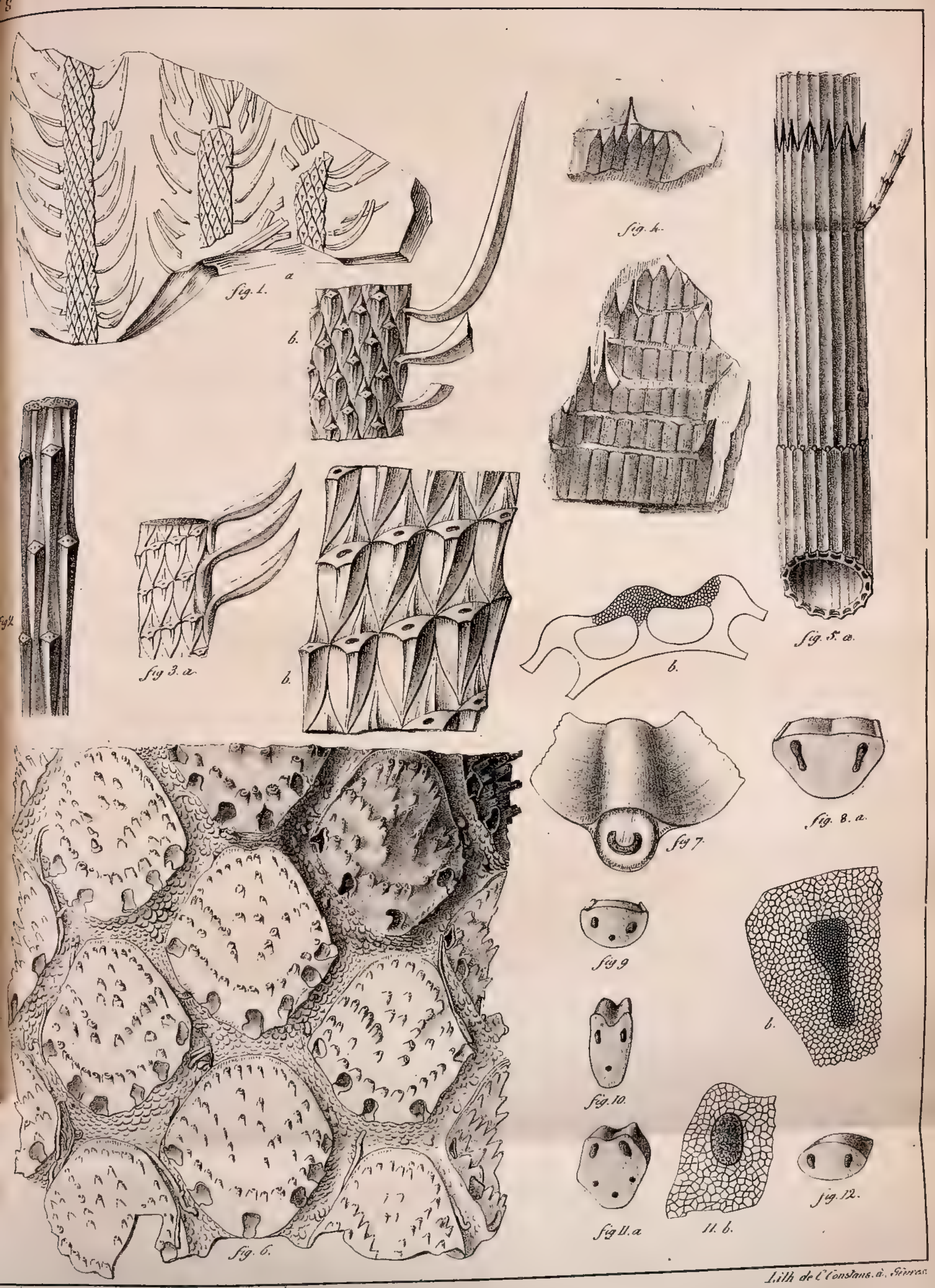
Fig. 1 *Palmacites* Fig. 2. *Poacites* Fig. 3 *Fucoides* Fig 4 *Phyllites*
Fig. 5. 6. *Carpolithes* Fig. 7 *Antholithes*,



Pl. III.

Fig. 1 Palmacites Fig. 2. Poacites Fig. 3 Fucoides Fig 4 Phyllites
Fig. 5.6. Carpolithes Fig. 7 Antholithes.


a.
fig. 1.
b.
fig. 4.
fig 3. a.
b.
b.
fig. 5. a.



Boullemier F.

Lith. de C. Constans, à Sèvres.

Pl. IV.

Comparaison de quelques Végétaux Fossiles et Vivants.

RECHERCHES

SUR L'ACCROISSEMENT

ET LA

REPRODUCTION DES VÉGÉTAUX;

PAR M. H. DUTROCHET,
Correspondant de l'Institut de France, de la Société philomatique, etc.

SECTION IV.

Du développement des ovules et des embryons séminaux dans les ovaires.

§ I.

Les recherches que les naturalistes ont faites sur les graines des végétaux ont eu pour objet, tantôt de remonter par l'observation aux premiers momens de l'existence des embryons, tantôt de déterminer le nombre et la nature des organes qui appartiennent à la graine elle-même, et qui servent d'enveloppes à l'embryon ou sont destinés à le nourrir. Des noms justement célèbres brillent dans cette double carrière d'observation. Duhamel s'est contenté d'effleurer ce sujet dans sa physique des arbres; Spallanzani (1) s'est spé-

(1) Mémoire sur la génération de diverses plantes.

cialement attaché à l'observation de l'embryon, et le principal résultat de ses recherches a été de nous apprendre que l'embryon végétal ne se voit jamais avant la floraison. L'anatomie spéciale de la graine a occupé presque toute la vie du célèbre Gærtner dont la carpologie sera toujours un livre classique. Dans le même temps Jussieu faisoit paroître de savantes recherches sur le même sujet dans son *Genera plantarum*. Postérieurement, M. Richard, dans son *Analyse du fruit* et dans son mémoire sur les embryons monocotylédonés (1), a donné de nouveaux développemens à cette partie de la science. Ces trois derniers naturalistes n'ont étudié la graine que vers l'époque de sa maturité; ils n'ont point cherché, comme Spallanzani, à découvrir l'origine de l'embryon. Cette recherche importante a été reprise il y a peu d'années par M. Mirbel, il en a consigné les résultats dans son mémoire intitulé Développement des ovules dans les ovaires des plantes phanérogames (2); et il les a reproduits dans ses Élémens de physiologie végétale et de botanique. Il s'exprime ainsi dans ce dernier ouvrage (pag. 314).

« Des linéamens vasculaires, premier indice non équivo- » que de l'existence de l'embryon, se développent dans » le tissu de chaque ovule. Les cellules qui avoisinent les » linéamens vasculaires se remplissent d'une substance opa- » que blanchâtre ou verdâtre. Cette substance, aussi bien » que les vaisseaux, gagne de proche en proche; tantôt de » la circonférence au centre, tantôt du centre à la circonfé-

(1) Annales du Muséum d'Histoire naturelle, t. XVII.

(2) Bulletin des Sciences par la Société philomatique, janvier 1813.

» rence. Le tissu qu'elle pénètre et qu'elle colore est en quel-
» que façon un canevas organisé sur lequel la nature travaille
» à l'ébauche du végétal. La croissance de l'embryon est
» comparable à celle des os des animaux : ces os sont d'a-
» bord cartilagineux, des centres d'ossification y paroissent,
» ils envoyent des rayons dans tous les sens et donnent peu
» à peu aux différentes parties du squelette cette solidité et
» cette opacité qui caractérisent les os parfaits. Si tout le
» tissu de l'ovule entre dans la structure de l'embryon, l'em
» bryon à lui seul constitue toute la graine et par conséquent
» il n'y a point de périsperme, point de tegmen, point de
» lorique; la paroi de l'ovaire devient l'enveloppe séminale
» immédiate. »

Ainsi, selon M. Mirbel, les enveloppes séminales, le périsperme et l'embryon, consisteroient dans l'origine en une seule masse organique continue dans toutes ses parties; leur formation résulteroit d'une modification spécifique qu'auroient subi, chacune en leur particulier, les diverses parties de cette masse primitivement homogène. Ce seroit apparemment la différence de ces modifications qui auroit amené l'isolement plus ou moins complet de ces parties, tel qu'on l'observe par la suite.

J'éprouve ici le regret d'avoir à émettre une opinion toute différente de celle d'un savant célèbre dont le témoignage semble devoir faire autorité. Mais, dans cette circonstance, ce sont les faits qui parlent : ils s'élèvent contre sa théorie et l'infirment dans tous ses points. C'est ce dont pourront se convaincre ceux qui seront à même de répéter et de vérifier les observations que je vais exposer.

§ II.

*Observations sur la graine de l'*Amygdalus communis *(famille des Rosacées).*

Si l'on ouvre l'ovaire de la fleur de l'*amygdalus communis* avant qu'elle soit épanouie, on y trouve deux ovules fixés par leur pointe à la paroi supérieure et interne de l'ovaire. Ces ovules (fig. 14) présentent à l'extérieur une enveloppe membraneuse; leur intérieur offre un corps parenchymateux assez dense. Si on les coupe transversalement près de leur base et qu'ensuite on les presse latéralement, on fait sortir le petit corps parenchymateux de l'intérieur de l'enveloppe qui le recouvre. Ce petit corps est, comme nous allons le voir bientôt, ce que la plupart des botanistes appellent avec Jussieu le *périsperme* (*albumen* de Gærtner, *endosperme* de Richard).

Des deux ovules que l'on observe dans l'ovaire de l'*amygdalus communis* avant la floraison, il en avorte presque toujours un. L'ovule restant prend de l'accroissement sans qu'on observe rien de nouveau dans son intérieur pendant près d'un mois et demi, si ce n'est que le périsperme est devenu plus mou et plus diaphane. A cette époque on commence à apercevoir à la pointe de l'ovule un corps nouveau qui, d'abord fort petit, grossit peu à peu et se présente bientôt sous la forme que l'on voit en *a* (fig. 15). Ce corps parenchymateux et transparent porte à sa suite trois corps de même nature *b*, auxquels je donne le nom d'*hypostates* (1)

---

(1) Mot dérivé de *ὑπὸ σ]ατὸς*, *qui est situé au-dessous.*

à cause de leur position à la partie inférieure du corps *a* qui, comme nous allons le voir tout à l'heure, est l'enveloppe immédiate de l'embryon. Les trois hypostates sont suivies par un prolongement *c* qui aboutit à la base de l'ovule. En examinant au microscope le prolongement *c* on voit qu'il est composé de cellules placées à la suite les unes des autres. C'est un véritable vaisseau moniliforme. Les hypostates *b* sont des cellules dont les parois sont développées et épaissies. Le corps parenchymateux *a* est la dernière des cellules de ce vaisseau; c'est aussi la plus développée. A cette époque on s'aperçoit que le périsperme *d* est un sac dont les parois fort épaisses sont contiguës à l'intérieur. Ce sac est composé d'un épiderme extérieur en contact avec l'enveloppe membraneuse qui revêt extérieurement l'ovule, d'un tissu cellulaire parenchymateux et d'un épiderme intérieur d'une extrême ténuité. Si l'on presse ce sac entre les doigts dans la direction *ff*, c'est-à-dire dans le sens opposé à celui de son aplatissement, les parois contiguës s'éloignent et la cavité du sac se manifeste. On voit alors que le vaisseau moniliforme *a b c* est contenu dans cette cavité qui est close de toutes parts. Le point *g* auquel il aboutit inférieurement est l'unique endroit d'adhérence organique qui existe entre le périsperme creux *d d* et l'enveloppe extérieure de l'ovule *ff*. Cette adhérence s'opère au moyen d'un plateau articulaire semblable à celui qui unit un gland à sa cupule. C'est dans cet endroit qu'aboutit un vaisseau qui part du point *i* qui est le hile, et qui dans son trajet est contenu dans l'épaisseur de l'enveloppe extérieure *ff*. Ce vaisseau est une râphe qui se termine en formant le second hile, ou hile interne, au point *g*. Le corps parenchymateux *a*

se prolonge en pointe dans le petit cône creux que forme l'enveloppe extérieure de l'ovule à son sommet. C'est dans l'intérieur de ce corps *a* et dans l'endroit qu'occupera dans la suite la radicule que naît l'embryon. On l'aperçoit d'abord à la loupe comme une molécule blanche et sphérique *o*. Bientôt ce petit globe se divise en deux parties qui forment les cotylédons, comme on le voit en *o*, fig. 16. Cette figure représente seulement le périsperme immédiat *a* contenant l'embryon et suivi de ses trois hypostates. J'ai fait cette observation extrêmement délicate vers le cinquante-cinquième jour après la floraison ; ainsi le corps parenchymateux *a* est un nouveau périsperme creux comme le premier, dans l'intérieur duquel il est contenu. Ce nouveau périsperme contient l'embryon dont il est l'enveloppe immédiate. Je le désignerai provisoirement sous le nom de *périsperme immédiat*, pour le distinguer du *périsperme médiat d d*. Environ huit jours après l'embryon se présente sous un nouvel aspect ; ses cotylédons, d'abord arrondis et concaves en dedans, deviennent concaves en dehors et convexes en dedans, comme on le voit dans la fig. 18. Les cotylédons sont unis à leur base par un mammelon *n*, lequel est arrondi à son sommet. C'est du milieu de ce mammelon que sort la radicule *s*, qui n'étoit pas encore sortie lors de l'observation dont la figure 16 est le sujet.

Cependant l'embryon isolé et placé au milieu du périsperme immédiat continue de s'accroître ; ce dernier s'accroît encore plus rapidement. Son accroissement s'opère aux dépens des sucs qui gonflent le tissu cellulaire du *périsperme médiat* dans l'intérieur duquel il est contenu. Ce dernier se trouve

bientôt réduit à n'occuper qu'une place de peu d'étendue à la base de l'ovule. La fig. 17 représente l'état de l'amande quatre-vingts jours après la floraison; *ff* est l'enveloppe extérieure dans l'épaisseur de laquelle est la râphe *i g*; le *périsperme médiat d d* occupe encore un petit espace à la base de l'ovule, dont la cavité presque entière est envahie par le périsperme immédiat *a* et par les hypostates *b* qui se sont groupées irrégulièrement à sa base. On voit alors que le périsperme immédiat *a* est composé, 1°. d'un épiderme extérieur en contact avec l'épiderme intérieur du périsperme médiat; 2°. d'un tissu cellulaire parenchymateux; 3°. d'un épiderme intérieur extrêmement fin. Ainsi il ne diffère point, quant à son organisation, du périsperme médiat dans l'intérieur duquel il est contenu. L'embryon *o* n'occupe encore qu'un petit espace au sommet de l'ovule et dans l'intérieur du périsperme immédiat qui l'enveloppe de toutes parts. Les cotylédons devenus aplatis sont appliqués l'un contre l'autre.

Vers le quatre-vingt-dixième jour après la floraison la cavité entière de l'enveloppe extérieure est occupée par le périsperme immédiat et par ses hypostates; le périsperme médiat a disparu complétement; ses deux épidermes intérieur et extérieur sont devenus adhérens par la disparition du tissu cellulaire rempli de sucs qui les séparoit, et dans cet état ils se sont confondus par adhérence avec la paroi interne de l'enveloppe extérieure de l'ovule. Cependant les cotylédons prennent un accroissement progressif. Cet accroissement s'opère aux dépens des sucs contenus dans le tissu cellulaire du périsperme immédiat. Vers le centième jour après la floraison l'embryon remplit la cavité toute entière de l'enveloppe exté-

rieure de l'ovule. Le périsperme immédiat a disparu ainsi que ses hypostates ; réduit à ses deux épidermes intérieur et extérieur par l'absorption des sucs qui remplissoient son tissu cellulaire, il s'est confondu par adhérence avec la membrane extérieure de l'ovule, ou plutôt avec le périsperme médiat dont les débris doubloient déjà la paroi interne de cette enveloppe extérieure. Ainsi l'enveloppe qui revêt immédiatement l'amande parvenue à sa maturité est l'assemblage de trois enveloppes devenues intimement adhérentes. Ces enveloppes sont, en les comptant de l'intérieur à l'extérieur :

1°. Le périsperme immédiat ;

2°. Le périsperme médiat préexistant visiblement à la floraison ;

3°. L'enveloppe extérieure de l'ovule.

D'après cet exposé il est facile de voir que les deux périspermes de l'amande sont de véritables enveloppes séminales dont les parois sont épaisses et parenchymateuses, et, à ce sujet, il est une observation fort importante à faire ; c'est que les enveloppes séminales ne sont pas de simples membranes ; ce sont des corps qui, même lorsqu'ils sont membraniformes, sont toujours composés d'un tissu cellulaire compris entre deux membranes épidermiques, l'une intérieure et l'autre extérieure. Lorsque le tissu cellulaire de ces enveloppes prend un accroissement plus ou moins considérable et devient parenchymateux, l'enveloppe ainsi modifiée et devenue nutritive pour l'embryon forme un *périsperme*. Alors il seroit possible de prendre pour une enveloppe particulière la membrane épidermique qui revêt extérieurement cette *enveloppe périspermique*. C'est effectivement ce qui est souvent arrivé.

L'enveloppe qui revêt immédiatement les cotylédons dans l'amande parvenue à sa maturité, est généralement considérée comme la tunique propre de l'embryon : elle a reçu de Gærtner le nom de tégument propre (integumentum proprium), M. Richard la désigne sous le nom d'épisperme, M. Mirbel lui donne le nom de tegmen : mais d'après les observations que je viens de rapporter, il est évident que cette enveloppe est formée par la réunion de trois enveloppes confondues en une seule par l'adhérence intime de leurs parois. Il est donc indispensable de modifier ici la nomenclature des enveloppes de l'embryon végétal. D'après les principes posés par M. Mirbel, lorsque la graine possède trois enveloppes, la première doit porter le nom de *tegmen*, la seconde celui de *lorique* et la troisième celui d'*arille*. Je ferai voir incessamment que l'arille n'est qu'une enveloppe accidentelle qui n'entoure point originairement l'ovule. Ainsi ce nom ne peut être donné à la troisième enveloppe de l'embryon de l'*amygdalus*. Désirant conserver, autant que possible, les noms adoptés par le savant botaniste que je viens de citer, je conserverai le nom de *tegmen* à l'enveloppe immédiate de l'embryon, enveloppe qui est ici le *périsperme immédiat*. Je désignerai sous le nom de *lorique* l'enveloppe extérieure de l'ovule. Il me reste par conséquent à donner un nom à l'enveloppe comprise entre les deux précédentes, enveloppe qui est celle que j'ai désignée provisoirement sous le nom de *périsperme médiat*. Je propose de donner à cette dernière le nom d'énéïlème (1). Je me trouve par conséquent

(1) Dérivé de ἐνείλημα, *enveloppe*.

ici dans la nécessité de supprimer le nom de *périsperme* qui est devenu inutile. Pour le remplacer je désignerai les enveloppes séminales ou leurs annexes dont le parenchyme contiendra la substance destinée à nourrir l'embryon par l'épithète *embryotrophe* (1).

Cela posé, et d'après les observations que nous venons de rapporter, nous reconnoîtrons trois enveloppes à l'embryon de l'*amygdalus*, abstraction faite du péricarpe, lequel est composé, comme on sait, d'un noyau osseux, d'une enveloppe parenchymateuse et d'une membrane épidermique (endocarpe, sarcocarpe et épicarpe de M. Richard). Les trois enveloppes qui appartiennent à l'ovule, sont, en les comptant de l'intérieur à l'extérieur :

1°. Le tegmen embryotrophe accompagné de trois hypostates. . . . . 2°. L'énéïlême embryotrophe.	ce qui forme cinq périspermes.

3°. La lorique membraniforme.

Peut-être auroit-il été plus philosophique de ne distinguer les enveloppes séminales que par des noms numériques, car les noms propres que je leur impose semblent attester qu'elles possèdent des caractères spécifiques et qu'il existe entre elles des différences génériques et fondamentales. Il me semble, en effet, que toutes les enveloppes séminales, l'arille excepté, ne diffèrent entre elles que par des caractères accidentels et que leur nature est essentiellement la même. Aussi en employant pour les désigner les noms de tegmen, d'énéïlême et de lorique, cela équivaut pour moi aux expressions de 1re,

(1) Dérivée de ἐμβρύου τροφὴ, *nourriture de l'embryon.*

2e et 3e enveloppe séminale; je n'y attache point d'autre signification. Les amandes de toutes les espèces du genre *prunus* m'ont offert, quant au nombre et à la nature des enveloppes de l'embryon, une organisation semblable à celle que je viens d'exposer pour l'*amygdalus communis* dont l'*amygdalus persica* ne diffère point non plus à cet égard. Chez tous ces végétaux les deux principaux périspermes ne sont autre chose que des enveloppes séminales devenues épaisses et succulentes. Chez eux cependant l'embryon paroît extérieur au périsperme lorsqu'on n'y regarde pas avec beaucoup d'attention, lorsque surtout on n'observe pas l'embryon dès les premiers momens où il commence à se manifester: cela provient de l'extrême minceur des enveloppes embryotrophes au sommet de la graine et de la prompte disparition de cette portion des enveloppes par son adhérence aux parties superposées. Cette observation doit mettre en garde contre les apparences qui, dans beaucoup de circonstances, portent à décider que l'embryon est extérieur au périsperme.

La position de l'embryon par rapport au végétal qui le porte est fort digne de remarque. La radicule de l'embryon de l'*amygdalus* est véritablement *ascendante;* elle est par conséquent *inverse.* On dit que la radicule d'un embryon est inverse lorsque sa pointe est dirigée vers le point de la graine diamétralement opposé au hile. Dans l'ovule de l'*amygdalus* la radicule présente le côté au hile extérieur, ce qui l'a fait considérer par les botanistes comme étant *latéralement adverse.* Mais la direction de la radicule vers le hile extérieur ne mérite aucune attention; la seule chose qu'il soit important de considérer dans cette circonstance, c'est la position

de l'embryon par rapport à la direction du funicule ; car ce dernier étant véritablement la continuation de la tige du végétal, ses rapports de position avec l'embryon détermineront d'une manière exacte la position de l'embryon par rapport au végétal qui le porte. Dans l'ovule de l'*amygdalus*, on peut suivre les vaisseaux du funicule depuis le point *i* (fig. 17) qui est le point de suspension de l'ovule du péricarpe, jusqu'au point *g*. Le funicule forme une râphe dans l'épaisseur des parois de la lorique. Le vaisseau moniliforme *c* offre la continuation du funicule dont les hypostates *b* sont la dernière extrémité. Par conséquent l'embryon est véritablement renversé ; il oppose sa tige à celle du végétal qui le porte : la radicule de l'embryon est par conséquent *inverse*.

Il est un fait qui mérite une attention particulière, c'est que la radicule ne paroît point chez l'embryon dans les premiers temps de l'apparition de ce dernier ; on n'aperçoit qu'un mammelon que la radicule perce peu de temps après. On voit ce mammelon en *n* (fig. 16), on le voit percé par la radicule en *n* (fig. 18). Ainsi cette radicule est probablement coléorhizée ; la manière dont elle naît l'indique, mais l'extrême petitesse des objets ne permet pas d'apercevoir la coléorhize. Au reste nous verrons plus bas un exemple manifeste d'une radicule qui perce sa coléorhize dans l'ovaire.

Nous avons vu que le vaisseau moniliforme *c* (fig. 15) est composé d'une série de cellules dont les quatre dernières forment, par leur développement les trois hypostates *b* et le tegmen embryotrophe *a*. Ce fait prouve que les cellules en se développant sont susceptibles de devenir des organes parenchymateux pourvus d'une cavité centrale et composés

d'un tissu cellulaire compris entre deux membranes épidermiques. Cependant je dois faire observer que je n'ai pas toujours trouvé le vaisseau moniliforme *c* composé d'une série de cellules, bien que les trois hypostates existent toujours. Quelquefois ce vaisseau moniliforme s'est présenté à mon observation comme un tube dont la cavité n'étoit interrompue par aucune cloison. Ce fait semble prouver que les tubes tirent leur origine de séries longitudinales de cellules dont les cloisons transversales ont disparu.

§ III.

Observations sur la graine du Pisum sativum (*famille des Légumineuses*).

Les ovules du *Pisum sativum* sont apercevables dans l'ovaire avant la floraison. Après la fécondation, ces ovules se développent; une petite cavité remplie d'eau se manifeste dans leur centre. Ce n'est que lorsque ces ovules ont acquis environ deux millimètres de longueur que l'on commence à apercevoir l'embryon. Il apparoît à la paroi intérieure de la graine, dans sa partie diamétralement opposée au hile, et il se présente sous la forme d'un globule parfaitement sphérique, comme on le voit en *a* dans la figure 27, qui représente seulement la portion de l'ovule dans laquelle naît l'embryon. Ce dernier, qui est de couleur verte, est uni par un pédicule à un autre globule *b* demi-transparent; ce dernier est de même uni par un pédicule à un corps oblong *c* demi-transparent comme lui. L'embryon et les deux corps qui le sui-

vent sont plongés dans le tissu diaphane extrêmement délicat *d*, qui double intérieurement la cavité de l'ovule. Si on examine l'embryon au microscope, on voit de la manière la plus évidente qu'il ne présente aucune division; c'est un corps parfaitement sphérique chez lequel on ne distingue ni radicule ni cotylédons. Peu de temps après l'embryon sort du tissu diaphane dans lequel il étoit plongé, et se montre dans la cavité de l'ovule. Bientôt il cesse d'être complètement sphérique; sa partie opposée à celle qui regarde le globule *b* s'ouvre spontanément en deux demi-calottes, qui sont les rudimens des deux cotylédons (*a*, fig. 28); dans leur intervalle on voit la pointe de la plumule *d*. Le globule demi-transparent *b* paroît uni par un pédicule avec la partie de l'embryon où doit naître la radicule; car on n'aperçoit encore aucun vestige de cette dernière. Ce globule, ainsi que le corps allongé *c* qui le suit, sont devenus plus gros; plus tard la radicule commence à se manifester par l'apparition d'un mammelon arrondi à la partie opposée à la plumule.

Ce n'est que lorsque l'embryon remplit à peu près le tiers de la cavité de l'ovule, qu'il est possible de distinguer toutes ses enveloppes. On voit, à l'époque en question, qu'il possède un tegmen d'une minceur extrême, et qui est si exactement collé sur les cotylédons, qu'il paroît être confondu avec eux. Ce tegmen est fort difficile à apercevoir; cependant je l'ai vu de la manière la plus distincte : il paroît qu'il a été rompu lorsque l'embryon a commencé à développer ses cotylédons, et que ses débris sont restés collés sur ces derniers. La figure 29 représente l'ovule du *pisum sativum* à l'époque dont je parle; *a* est l'embryon dont le

tegmen n'est point indiqué dans la figure, parce qu'il est exactement appliqué sur l'embryon auquel il adhère par agglutination : il est évidemment continu avec le globule *b*, qui est une véritable hypostate, de même que le corps oblong *c*. Ce dernier est organiquement uni avec l'extrémité d'une râphe ou *prostype funiculaire* qui est situé dans l'épaisseur des parois de l'ovule. Ces parois offrent à l'intérieur une couche d'un tissu diaphane et délicat *d* qui me paroît devoir être considérée comme une enveloppe distincte de celle qui forme la paroi extérieure de l'ovule, quoiqu'il n'y ait entre ces deux parties aucun indice de séparation.

Il résulte de ces observations que l'embryon du *pisum sativum* possède un tegmen d'une excessive minceur, lequel est suivi par deux hypostates fort petites. Si l'on considère avec moi les parois de l'ovule comme formées par l'assemblage de deux enveloppes superposées, il en résultera que l'intérieure sera un énéilême embryotrophe, et l'extérieure une lorique membraniforme et solide. L'embryon du *pisum sativum* se présente dans l'origine sous la forme d'une petite sphère sur laquelle les plus forts microscopes ne font apercevoir aucune trace de division. Ce globule sphérique s'ouvre en deux parties par une scissure spontanée pour former les deux cotylédons : la partie de cette sphère opposée à la scissure se gonfle en un mammelon, lequel donne naissance à la radicule. Les mêmes raisons qui m'ont porté à penser que la radicule est coléorhizée chez l'embryon de *l'amygdalus communis* me font croire qu'elle l'est également chez le *pisum sativum* : chez l'un comme chez l'autre on aperçoit d'abord un mammelon arrondi au milieu duquel

naît la radicule pointue qui semble le percer. La scissure du globule sphérique, pour former les cotylédons, est un fait sur lequel il m'a été possible d'acquérir une certitude complète. L'embryon du *pisum sativum* est, il est vrai, enveloppé par son tegmen lorsqu'on l'observe; mais ce tegmen, exactement appliqué sur lui, est d'une telle ténuité et d'une telle transparence, qu'il n'oppose aucun obstacle à l'observation : d'ailleurs la couleur verte de l'embryon permet de ne pas confondre les dispositions qui lui sont particulières avec celles qui n'appartiendroient qu'au tegmen diaphane qui le recouvre. Il est donc démontré que les doubles cotylédons naissent de la scissure spontanée, en deux parties égales, d'une calotte sphérique ou *piléole* qui recouvre complètement la plumule.

Si l'on examine la situation de la radicule par rapport à la direction du funicule, on voit qu'elle est *adverse;* en effet, la radicule est tournée vers l'hypostate qui suit le tegmen, et qui est la dernière extrémité du funicule. Si l'on vouloit déterminer ici la position de l'embryon par rapport au hile, on verroit que, dans le principe, la radicule est *inverse;* car elle est dirigée vers le sommet de la graine : ensuite, l'embryon prenant une position oblique, la radicule est tournée vers l'un des côtés de la graine; elle est *latéralement adverse ;* plus tard la radicule fait un crochet qui dirige sa pointe vers le hile; elle devient adverse. Ces observations prouvent de plus en plus que ce n'est point par rapport au hile qu'il faut déterminer la position de l'embryon, mais bien par rapport à la direction du funicule; ou, d'une manière plus simple, par rapport au point d'insertion du tegmen :

c'est la seule chose qui ne varie point. C'est par cette seule considération que l'on peut déterminer la position de l'embryon, non-seulement par rapport à la graine, mais aussi par rapport au végétal générateur; car, dans cette observation comme dans celle de l'ovule de l'*amygdalus*, nous voyons que l'embryon naît dans l'intérieur du dernier article du funicule qui forme la dernière extrémité de la tige reployée dans l'intérieur de la graine.

Spallanzani (1), qui a observé le développement de l'embryon chez le *vicia faba*, le *cicer arietinum*, et chez d'autres légumineuses, prétend que chez ces végétaux l'embryon est uni organiquement avec la graine, et il en conclut qu'il préexiste à la fécondation. Il est évident que Spallanzani s'est laissé induire en erreur sur cet objet. C'est par le moyen de son tegmen que l'embryon est attaché aux parois de l'ovule; or comme ce tegmen, d'une extrême ténuité, est collé sur l'embryon, il a cru que c'étoit l'embryon lui-même qui étoit uni organiquement avec la graine. Au reste, cette agglutination du tegmen à l'embryon, qui a trompé Spallanzani, n'existe point chez plusieurs légumineuses, et notamment dans le genre *phaseolus*.

§ IV.

Observation sur la graine du Fagus castanea *(famille des Amentacées.)*

Ce n'est que plus d'un mois après la floraison du *fagus castanea* que l'on commence à apercevoir les ovules. Ils

(1) Mémoire sur la génération de diverses plantes.

sont situés près de la base des styles et au sommet d'un placentaire central; ils sont enveloppés par de nombreuses productions semblables à des poils qui remplissent la cavité de la carcérule (Mirbel) membraneuse et coriace qui forme la tunique extérieure du gland, tunique qui n'est point une envelope séminale proprement dite, mais bien un véritable péricarpe, puisqu'elle porte les styles.

Les ovules nombreux que contient chaque gland du *fagus castanea* avortent pour la plupart; il n'y en a ordinairement qu'un, et quelquefois deux seulement, qui se développent. Si l'on observe ces ovules environ deux mois après la floraison, on les trouve composés d'une enveloppe extérieure *a* (fig. 20) qui reçoit l'insertion du funicule *b*. Dans l'intérieur de cette enveloppe se trouve un périsperme extrêmement délicat *c*, lequel offre une cavité *i* dans son intérieur. L'embryon *d* est complètement extérieur à ce périsperme, dont la pointe conique est embrassée de chaque côté par les deux cotylédons courbés en gouttière l'un vers l'autre. En enlevant l'embryon, on met à découvert cette pointe conique du périsperme que l'on trouve recouverte par une membrane épidermique. En continuant de se développer, les cotylédons se glissent entre l'enveloppe extérieure *a* et le périsperme creux *c*; de membraneux qu'ils étoient dans le principe, ils deviennent épais et farineux. Bientôt le périsperme étant complètement absorbé, l'embryon remplit à lui seul la cavité de l'ovule; il n'est recouvert que par la seule enveloppe extérieure *a*. Plus tard l'ovule, par son développement, remplit la cavité de la carcérule.

Cette observation offre manifestement un embryon exté-

rieur au périsperme. Celui-ci n'est point une simple couche muqueuse inorganique, comme on pourroit le croire au premier coup d'œil, c'est une partie organisée, composée d'un tissu cellulaire extrêmement délicat, compris entre deux membranes épidermiques, l'une extérieure et l'autre intérieure : celle-ci tapisse la cavité que forme le périsperme. Quel est donc cet organe embryotrophe qui constitue ici le périsperme et auquel l'embryon est extérieur? Des observations plus rapprochées de l'époque de la floraison que celle que je viens de rapporter m'ont dévoilé ce mystère.

L'embryon du *fagus castanea*, comme celui de l'*amygdalus communis*, montre ses premiers rudimens sous l'apparence d'un point blanchâtre dans la petite cavité conique que forme à son sommet l'enveloppe extérieure de l'ovule; cavité qui, dans la suite, logera la radicule. Sa première apparition a lieu lorsque l'ovule offre à peine deux millimètres de longueur. Pour l'apercevoir il faut disséquer l'ovule à la loupe et dans l'eau; car cette observation est des plus délicates. De cette manière on voit que, dans l'origine, l'embryon *d* est renfermé dans une enveloppe particulière *g* (fig. 19); cette enveloppe se prolonge comme un boyau dans l'intérieur de la cavité conique *h*, dans laquelle elle est ordinairement ployée irrégulièrement. Cette enveloppe membraneuse primitive est le tegmen; il est continu avec le périsperme creux *c* qui lui est subjacent. Ce périsperme creux est par conséquent une hypostate embryotrophe. Son entière analogie avec l'hypostate embryotrophe qui est située à la partie inférieure du tegmen, dans l'ovule de l'*amygdalus communis*, est évidente. Cette dernière est de même un organe creux. Il

suffit de jeter les yeux sur la figure 15 pour se convaincre de l'analogie. On voit dans cette figure le tegmen *a* contenant l'embryon; ce tegmen présente à sa partie inférieure une hypostate embryotrophe *b* suivie de deux autres. Les seules différences qui se présentent ici sont, 1°. que chez l'*amygdalus* il y a trois hypostates à la suite les unes des autres, tandis que chez le *fagus castanea* il n'y en a qu'une seule; 2°. que chez le premier, le tegmen embryotrophe est plus développé que l'hypostate également embryotrophe qui est située à sa partie inférieure, tandis que chez le second le tegmen membraniforme est de beaucoup inférieur en développement à l'hypostate embryotrophe.

Le tegmen membraniforme de l'embryon du *fagus castanea* est rompu de très-bonne heure par le développement des cotylédons, qui, comme je l'ai dit, se glissent entre l'enveloppe extérieure de l'ovule et le périsperme : ce tegmen microscopique ne tarde point à disparoître après sa rupture; de sorte que l'enveloppe extérieure de l'ovule devient l'enveloppe immédiate de l'embryon.

D'après ces observations, nous voyons que l'embryon du *fagus castanea* possède les enveloppes suivantes :

1°. Un tegmen membraniforme ayant pour annexe une hypostate embryotrophe qui forme le périsperme.

2°. Un énéilême membraniforme qui est la tunique extérieure de l'ovule.

Cette observation nous prouve que pour connoître d'une manière exacte le nombre et la nature des enveloppes de l'embryon, il faut les observer dans l'ovule, et à une époque rapprochée de la fécondation autant que cela se peut faire. On

ne peut acquérir que des notions fausses ou incomplètes sur cet objet, lorsqu'on se borne à étudier les graines parvenues à leur maturité. Ainsi l'on ignoroit, avant mes observations, que l'embryon du *fagus castanea* eût un périsperme. Dans la famille des amentacées, à laquelle ce végétal appartient, la graine passe pour en être dépourvue. On ne connoissoit que l'enveloppe extérieure de l'ovule que l'on considéroit comme un tegmen, tandis que dans le fait c'est une seconde tunique, ou un énéilême. Le véritable tegmen n'a qu'une existence de peu de durée, de sorte que lors de la maturité de la graine l'embryon est immédiatement subjacent à l'énéilême.

L'ovule du *juglans regia* offre, comme celui du *fagus castanea*, un embryon extérieur à un périsperme creux dont le tissu est d'une extrême délicatesse. Je pense que cette disposition provient d'une organisation pareille à celle que nous venons d'observer.

§ V.

Observations sur la graine de Galium aparine (*famille des Rubiacées*).

Le fruit du *galium aparine* est une diérésile (Mirbel) composée de deux coques indéhiscentes qui contiennent chacune un embryon. Ces coques hérissées de poils en dehors, sont les péricarpes des graines; au dessous se trouve le périsperme d'apparence cornée, représentant un sac convexe d'un côté et concave de l'autre. L'embryon est situé dans la cavité de ce périsperme qui est une véritable enveloppe séminale dont le parenchyme a pris une certaine consistance. C'est un

tegmen embryotrophe, lequel est ployé autour d'un placentaire sphérique et de couleur verte. Le tegmen embryotrophe n'adhère que par un seul point à ce placentaire; c'est son point d'insertion. La figure 22 représente cette graine complétement développée et coupée verticalement; *a* péricarpe hérissé de poils; *bb* tegmen embryotrophe ou périsperme; *c* placentaire de couleur verte; *d* hile ou point d'insertion du tegmen embryotrophe ou placentaire; *f* embryon contenu dans la cavité du tegmen embryotrophe et dont la radicule est inverse, puisqu'elle est tournée vers le point diamétralement opposé au point d'insertion du tegmen. Si l'on observe cette graine peu de temps après la floraison on voit que le tegmen embryotrophe n'enveloppe point encore complétement le placentaire. La figure 21 représente cette disposition. Dans cette figure et dans la figure 22 les mêmes lettres indiquent les mêmes objets. Ainsi l'enveloppement du placentaire par le périsperme n'est point originaire; il s'opère sous les yeux de l'observateur, et c'est dans cette circonstance qu'il est facile de voir que ce périsperme est une enveloppe séminale à parois épaisses; en un mot un véritable tegmen embryotrophe. Dans les premiers temps il n'existe aucune adhérence entre le tegmen embryotrophe et le placentaire, si ce n'est au point *d* qui est le hile; mais lors de la maturité de la graine il s'établit entre ces deux parties une adhérence complète, il n'est plus possible de les séparer. La même adhérence s'établit entre le tegmen embryotrophe et le péricarpe. Ces observations vont nous servir à expliquer quelques points obscurs de l'organisation de la graine des atriplicées et des nyctaginées.

§ VI.

Observations sur la graine du Spinacia oleracea (*famille des Atriplicées.*)

La graine du *spinacia oleracea* est renfermée dans une induvie formée par le calice endurci. Au-dessous se trouve le péricarpe membraneux auquel aboutissent les styles. L'embryon filiforme est ployé en cercle autour d'un périsperme discoïde central et de nature farineuse. L'embryon est manifestement extérieur au périsperme. Voilà tout ce que l'on voit sur la graine parvenue à sa maturité. Si l'on veut acquérir des notions plus étendues et plus certaines sur son organisation, il faut l'étudier à une époque rapprochée de celle de la floraison.

L'embryon du *spinacia oleracea* n'entoure point originairement le périsperme, on le voit paroître comme une molécule blanchâtre dans l'endroit qu'occupe l'extrémité de la radicule dans la graine parvenue à sa maturité. Cet embryon possède un tegmen tubuleux qui préexiste à son développement et qui est ployé en cercle autour du périsperme. L'embryon contraint de se développer dans ce tegmen annulaire; prend lui-même cette forme qu'il ne possédoit point dans le principe. La figure 23 représente la coupe de la graine en question, pratiquée dans le sens de sa largeur, et de manière à diviser dans toute sa longueur le tegmen annulaire de l'embryon. La figure 24 représente la coupe de cette même graine pratiquée dans le sens de son épaisseur, et de manière à diviser transversalement le tegmen et l'embryon qu'il contient.

Dans cette dernière figure, on voit en *a* l'induvie ouverte à son sommet pour livrer passage aux styles; on voit en *b* le péricarpe membraneux au sommet duquel les styles sont insérés; *d* est le périsperme; *c* est la cavité du tegmen. Cette enveloppe séminale n'est pas très-facile à apercevoir, parce qu'elle est intimement adhérente d'une part au périsperme, et de l'autre part au péricarpe. Ce n'est que dans l'endroit où le tegmen se réfléchit du périsperme sur le péricarpe que l'on peut constater son existence indépendante. On voit de cette manière qu'il forme une cavité en forme de tube dont les parois sont parfaitement distinctes de la paroi externe du périsperme et de la paroi interne du péricarpe. Revenons actuellement à la figure 23, qui représente la coupe de la graine dans le sens de sa largeur. Nous y voyons en *a* l'induvie; en *b* le péricarpe membraneux et fort mince intimement confondu avec le tegmen; en *c* la paroi externe du périsperme intimement confondue avec le tegmen; en *g* l'embryon filiforme qui n'occupe encore qu'une partie de la cavité de son tegmen annulaire; en *d* le périsperme. Les vaisseaux qui arrivent du pédoncule pénètrent en partie dans le périsperme et en partie dans le tegmen au point *f*, de sorte que ce point *f* est véritablement le point d'insertion du tegmen, ou le hile, lequel se trouve ainsi situé à la base du périsperme; ce dernier, par conséquent, est un placentaire parfaitement semblable quant à sa forme et à sa position au placentaire du *galium aparine*. Il suffit en effet de jeter les yeux sur la figure 22 qui représente la coupe verticale de la graine du *galium aparine* et de comparer le placentaire *c* de cette graine avec le périsperme *d* (fig. 23) de la graine du *spinacia oleracea*, pour

se convaincre de l'identité de ces deux organes. Leur forme et leur disposition sont les mêmes : tous les deux reçoivent l'insertion du tegmen, et ce point d'insertion, qui est le hile, est situé exactement de la même manière dans ces deux graines, chez lesquelles le tegmen est de même ployé circulairement autour de l'organe dont il s'agit. On ne peut donc se refuser à reconnoître l'analogie qui existe entre le placentaire du *galium aparine* et le périsperme du *spinacia oleracea*. C'est évidemment le même organe qui, chez les deux végétaux en question, diffère en cela seul, que chez le *galium aparine* il consiste dans un parenchyme de couleur verte, tandis que chez le *spinacia oleracea* il est composé d'un parenchyme farineux. Ainsi le périsperme du *spinacia oleracea* est véritablement un placentaire embryotrophe. Chez le *galium aparine* le placentaire est simplement parenchymateux et le tegmen est embryotrophe ; chez le *spinacia oleracea* le placentaire est embryotrophe et le tegmen simplement membraniforme ; à cela près, l'organisation de ces deux graines est exactement la même. Au reste j'ai observé que chez le *spinacia oleracea*, comme chez le *galium aparine*, la radicule est inverse ; sa pointe est dirigée vers le point du tegmen diamétralement opposé à celui de son insertion qui est le hile ; ce fait est en contradiction avec l'assertion émise par M. Mirbel que chez les Atriplicées la radicule est adverse.

§ VII.

Observations sur la graine du Mirabilis jalappa (*famille des Nyctaginées*).

La graine du *mirabilis jalappa* offre un embryon périphérique, c'est-à-dire, qui enveloppe le périsperme auquel il est complétement extérieur. Cet embryon n'a point d'enveloppes séminales propres; il est immédiatement recouvert par les parois de l'ovaire, lequel est renfermé dans une induvie formée par la base endurcie de la corolle. Voilà ce qu'on observe dans la graine mûre ou voisine de sa maturité; mais si l'on remonte, par l'observation, aux premiers momens où l'embryon commmence à se montrer, les choses ne sont plus les mêmes. On voit alors que l'embryon n'est point originairement périphérique, et qu'il possède dans le principe un tegmen recouvert par un péricarpe très-facile à observer. Pour être témoin de ces faits, il faut prendre un ovule qui ait à peine deux millimètres de longueur. Cette observation, qui est fort délicate, doit être faite au moyen de la dissection dans l'eau et avec une bonne loupe. L'ovaire du *mirabilis jalappa* ne remplit point dans l'origine toute la cavité que forme l'induvie *a* (fig. 25). Cet ovaire, extrêmement petit, est composé d'un péricarpe carcérulaire *b* qui porte le stile et que l'on enlève avec facilité de dessus le tegmen *d*, auquel il n'est point adhérent. Cette carcérule (Mirbel) présente, sur deux de ses côtés diamétralement opposés, une ligne qui s'étend de sa base à son sommet et qui semble la partager en

deux. Cette division cependant n'existe point dans l'intérieur de la graine, mais la ligne dont il s'agit est l'indice de la direction d'un canal courbé dans lequel l'embryon est contenu dans le principe. Si donc on veut voir l'embryon, lors de sa première apparition, il faut fendre l'ovaire avec précaution selon la direction de la ligne que je viens d'indiquer; de cette manière on met à découvert et l'embryon et le canal circulaire à la partie inférieure duquel il est logé. On voit que ce canal tubuleux, dans une portion de son étendue, offre une disposition à peu près semblable à celle que nous avons observée dans le tegmen de l'embryon du *spinacia oleracea*. Il entoure de même le périsperme qui occupe le centre de la graine; mais ici l'existence isolée du tegmen est plus facile à constater, parce que cette enveloppe n'est point, dans l'origine, confondue par adhérence avec le péricarpe, comme cela a lieu chez le *spinacia oleracea*, bien qu'elle soit, comme chez ce dernier, confondue par adhérence avec le périsperme. Chez le *mirabilis jalappa*, le tegmen n'est disposé en forme de tube que dans sa partie qui s'étend depuis le point *g*, où naît l'embryon, jusqu'au sommet de l'ovule; dans le reste de son étendue il s'évase, et ses parois correspondent à la surface toute entière du périsperme. La figure 25 représente la coupe verticale de la graine du *mirabilis jalappa*, coupe pratiquée suivant la direction de la ligne qu'offre extérieurement la carcérule. On voit en *a*, l'induvie; en *b* la carcérule que surmonte le style; en *c* le périsperme central; en *d* la cavité du tegmen, lequel est confondu par adhérence intime avec le périsperme, mais qui est isolé de la carcérule qui le recouvre; l'embryon *g*, représenté considérablement

grossi dans la figure 26, naît dans la portion tubuleuse du tegmen qui se prolonge un peu au-dessous de l'origine du périsperme. Il suffit de comparer cette figure à la figure 23 pour se convaincre de l'analogie qui existe entre l'organisation de la graine du *mirabilis jalappa* et celle de la graine du *spinacia oleracea;* par conséquent, chez l'une comme chez l'autre, nous devons reconnoître, que le périsperme central n'est autre chose qu'un placentaire farineux. Dans la graine du *spinacia oleracea*, l'embryon filiforme se développe dans l'intérieur de son tegmen tubuleux et circulaire; dans la graine du *mirabilis jalappa*, l'embryon de forme allongée tant qu'il est contenu dans la portion tubuleuse de son tegmen, développe de larges cotylédons lorsqu'il atteint la portion élargie de ce même tegmen. Ces cotylédons envahissent toute la périphérie du périsperme, ou plutôt du placentaire embryotrophe, restant toujours subjacent à la paroi supérieure du tegmen, et séparés indubitablement du placentaire embryotrophe par la paroi inférieure de ce même tegmen. Cette paroi inférieure ne jouit point, il est vrai, d'une existence isolée; elle est intimement adhérente au placentaire embryotrophe dont on pourroit croire qu'elle est l'enveloppe propre. Ce n'est que dans sa portion tubuleuse que le tegmen laisse voir avec facilité la continuité de la paroi supérieure avec sa paroi inférieure; il suffit de l'apercevoir dans cet endroit pour conclure qu'elle existe dans le reste de son étendue et pour pouvoir affirmer, sans crainte d'erreur, que la membrane extrêmement délicate qui revêt extérieurement le placentaire embryotrophe est la paroi ou la portion inférieure du tegmen de l'embryon. Lorsque l'embryon est complétement développé

dans l'intérieur de la graine, la portion tubuleuse du tegmen qui, dans le principe, contenoit l'embryon tout entier, se trouve entièrement occupée par la radicule.

Ainsi il est prouvé par l'observation que le périsperme central de la graine des Nyctaginées est un placentaire embryotrophe semblable à celui de la graine des Atriplicées et analogue au placentaire central mais non embryotrophe (1) de la graine des Rubiacées. Il est également prouvé que l'embryon du *mirabilis jalappa* possède une enveloppe séminale propre, et qu'il n'est point immédiatement recouvert par les parois de l'ovaire, ainsi que l'a dit M. Mirbel. Ce savant botaniste a prétendu de même que l'embryon de l'AVICENNIA étoit dépourvu d'enveloppe séminale propre. M. Auguste de Saint-Hilaire, qui a été à même d'étudier le développement de l'embryon de l'*avicennia* dans l'ovaire, a vu que cet embryon possède, dans l'origine, un tégument propre qui est rompu de bonne heure par le développement des cotylédons (2). Ces faits prouvent combien sont incomplètes les observations des carpologistes qui, comme Gærtner, se sont bornés à étudier les graines vers l'époque de leur maturité.

C'est probablement la position périphérique de l'embryon du *mirabilis jalappa* qui a contribué, avec d'autres faits du

---

(1) On trouvera peut-être extraordinaire que je dise qu'un placentaire n'est pas *embryotrophe;* ce qui semble signifier qu'il ne seroit pas destiné à transmettre la nourriture à l'embryon : cela seroit effectivement absurde; mais on ne doit pas perdre de vue que je désigne par l'adjectif *embryotrophe* l'état *farineux*, *mucilagineux*, *corné*, etc. que prennent certains organes de la graine pour former ce que l'on appelle généralement le *périsperme.*

(2) Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle, t. IV.

même genre, à faire croire à M. Mirbel que le périsperme pouvoit s'organiser, pour la formation de l'embryon, en commençant quelquefois par la circonférence. L'observation que je viens de rapporter prouve suffisamment combien cette hypothèse est dépourvue de fondement. L'embryon apparoît tout formé sous l'apparence d'une molécule blanchâtre, et cette première apparition a lieu dans l'endroit qu'occupera dans la suite la pointe de la radicule. C'est par le fait de son développement qu'il envahit toute la périphérie du périsperme ou plutôt du placentaire embryotrophe.

§ VIII.

*Observations sur la graine de l'*Evonymus Europæus (*famille des Rhamnées*).

Les ovules de l'*evonymus Europœus* ne sont point apercevables dans l'ovaire avant la floraison. C'est quelque temps après cette époque qu'on commence à les voir. La graine de cet arbrisseau est arillée, comme on sait. C'est principalement pour voir l'origine de cette membrane que j'ai fait les observations suivantes.

L'arille n'enveloppe point originairement la graine de l'*evonymus Europœus*. Ce n'est que près de deux mois après la floraison, lorsque la graine a déjà acquis un certain développement, que l'arille commence à se manifester. On le voit naître au pourtour de l'insertion de l'ovule au péricarpe, sous la forme d'une expansion circulaire et de couleur verte. Cette expansion membraniforme tend, par son accroissement pro-

gressif, à couvrir toute la périphérie de l'ovule qu'elle enveloppe. Arrivée au sommet de ce dernier, les bords de l'expansion membraneuse deviennent contigus, mais sans contracter d'adhérence, en sorte que l'arille n'est point fermé au sommet de l'ovule; mais ses bords sont juxtaposés et plissés comme ceux de l'ouverture d'une bourse. A une époque plus voisine de la maturité de la graine, l'arille prend une couleur orangée : alors il est facile de voir que ce n'est point une membrane simple, il est composé de deux membranes juxtaposées et lâchement unies par du tissu cellulaire. La membrane extérieure se réfléchit au sommet de l'ovule, à l'endroit de l'ouverture de l'arille; et là elle se continue avec la membrane intérieure. L'ovule se trouve ainsi couvert d'une double coiffe dans laquelle il n'est point hermétiquement renfermé et qu'il ne possédoit point dans l'origine.

L'enveloppe séminale que recouvre immédiatement l'arille est blanche dans le principe; elle acquiert une couleur rouge lors de la maturité du fruit. Une râphe est située dans l'épaisseur de ses parois: cette râphe aboutit à un hile interne, lequel transmet l'extrémité du funicule à l'enveloppe immédiate de l'embryon, c'est-à-dire au tegmen embryotrophe qui est le périsperme. Ce tegmen embryotrophe est composé d'un parenchyme amylacé compris entre deux épidermes d'une extrême ténuité. L'embryon est vert dès son origine; sa radicule est inverse : elle est tournée vers le point diamétralement opposé à celui de l'insertion du tegmen embryotrophe; point qui est celui auquel aboutit la dernière extrémité du funicule. D'après ces observations, l'embryon de l'*evonymus Europœus* possède originairement deux enveloppes sémina-

les auxquelles se joint en dehors une troisième enveloppe accidentelle; savoir : 1o. un tegmen embryotrophe; 2o. un énéilême membraniforme; 3o. un arille. Le tegmen embryotrophe et l'énéïlême contractent une adhérence intime à une époque voisine de la maturité du fruit. Pour voir ces membranes bien distinctes il faut les observer vers le milieu du mois d'août. La figure 30 représente cette graine observée à cette époque : *a* embryon; *b* tegmen embryotrophe ou périsperme; *c* énéïlême. On voit la râphe située dans l'épaisseur de ses parois. Cette râphe commence au hile externe *e* et aboutit au hile interne *d*. L'arille *f* offre en *g* l'ouverture de son sommet où l'on voit la continuation de sa membrane externe avec sa membrane interne. On a fait ici abstraction du péricarpe. D'après cette observation, on peut reconnoître à l'arille, pour caractère propre et spécifique, d'être une expansion qui envahit en tout ou en partie la périphérie de la graine, à une époque plus ou moins éloignée de celle de la première apparition de l'ovule. Par conséquent, toute membrane qui enveloppe originairement la graine n'est point un arille. Linné a donné pour caractère à cette enveloppe d'être une tunique extérieure qui se détache spontanément de la graine, *tunica propria exterior seminis sponte secedens* (1), mais ce caractère peut ne point appartenir exclusivement à l'enveloppe dont il s'agit. En effet, une enveloppe séminale qui se rompt et qui se retire de dessus la surface de la graine, parce qu'elle ne peut suivre cette dernière dans son développement, n'est point pour cela un arille; il faudroit pour émettre une opinion

(1) Philosophia botanica.

certaine à cet égard, remonter à l'origine de cette membrane et voir si elle enveloppoit originairement la graine, ou bien si elle en a envahi la périphérie; on voit, d'après cela, qu'il y a encore beaucoup à faire pour la détermination exacte des graines qui possèdent véritablement un arille; car les botanistes en ont jusqu'ici admis l'existence sur des caractères vagues et incertains.

Quel est l'organe dont le développement forme l'arille? Quelques botanistes pensent que cette enveloppe est due au développement d'une caroncule; d'autres pensent qu'elle provient d'un développement du funicule, ce qui est à peu près la même chose. Moi-même, j'ai émis il y a quelques années, l'opinion que l'arille est une extension de l'enveloppe séminale qui lui est immédiatement subjacente (1). L'opinion qui me paroît aujourd'hui le plus conforme à l'observation est que l'arille est une extension de la partie extérieure ou de l'enveloppe corticale du funicule.

§ IX.

Observations sur la graine du Nymphea lutea (*famille des Nymphéacées*).

Les ovules du *nymphea lutea* sont apercevables dans l'ovaire avant la floraison. Ce n'est que lorsqu'ils ont acquis un certain développement qu'il est possible de voir les parties dont ils sont composés.

L'ovule du *nymphea* (fig. 31) offre à l'extérieur une enveloppe lisse et fort dure *f*, dans les parois de laquelle il existe

(1) Journal de Physique, t. XC, p. 207.

une râphe ou prolongement de funicule *g*, qui aboutit au sommet *d* de l'ovule. Au dessous de cette enveloppe extérieure se trouve une seconde enveloppe membraniforme *c*, laquelle renferme à la fois l'embryon *a i* et le périsperme *b*. L'embryon paroît extérieur au périsperme. Ce dernier a la forme d'un sac aplati dont les parois intérieures *h* sont en contact. Sa cavité est ouverte du côté qui correspond à l'embryon. Cette disposition, qui est entièrement semblable à celle qu'affecte dans le principe le tegmen embryotrophe de l'embryon de l'*amygdalus*, ne permet point de douter que le périsperme du *nymphea* ne soit de même un tegmen embryotrophe dont la partie supérieure a disparu, et dont la cavité entière n'a point été envahie par l'embryon. Ce dernier n'a point non plus absorbé, pour sa nutrition, toute la substance nutritive de ce tegmen embryotrophe. Parvenu à la maturité, l'embryon du *nymphea* en est resté, à cet égard, au même degré où se trouve l'embryon de l'*amygdalus* dans le commencement de son développement. C'est ici l'un de ces cas où l'embryon paroît extérieur au périsperme, parce que ce dernier est la portion embryotrophe d'un tegmen dont la portion membraniforme a disparu. Ainsi, l'enveloppe membraneuse qui recouvre ce tegmen embryotrophe est un énéïlême; et l'enveloppe osseuse qui revêt extérieurement l'ovule est une lorique. Outre les enveloppes que nous venons de passer en revue, l'embryon du *nymphea lutea* semble en posséder une autre qui le revêt immédiatement. Cette enveloppe que l'on voit en *a* (fig. 31) recouvre immédiatement et renferme hermétiquement deux feuilles rudimentaires d'inégale grandeur *i*. M. Decandolle (1) considère ces deux feuilles rudimentaires

comme deux cotylédons. Selon lui l'organe *a* qui les recouvre est une *enveloppe propre*. Gærtner, au contraire, regarde cet organe comme un cotylédon unique. M. Mirbel, dans l'exposition qu'il fait de l'organisation de la graine du *nymphea* (2), donne le nom d'*appendice radiculaire sacelliforme* à l'organe que Gærtner considère comme un cotylédon et M. Decandolle comme une *enveloppe propre*. Ce conflit d'opinions prouve que le fait en question a besoin de nouvelles observations pour être complétement éclairci. Cela m'a engagé à étudier, avec beaucoup de soin, l'embryon du *nymphea*. J'ai vu que l'organe *a* (fig. 31) est lié organiquement avec le collet de la plantule qu'il recouvre. Cet organe n'est donc point une enveloppe séminale, comme le prétend M. Decandolle. C'est un véritable *cotylédon piléolaire*. Le nom d'*appendice radiculaire sacelliforme* que lui donne M. Mirbel, d'après la théorie de MM. Correa de Serra et Richard, ne peut lui convenir; car cet organe n'a rien de commun avec la radicule. Celle-ci, pendant son développement dans l'ovaire, perce une coléorhize dont la cavité ne communique point avec celle du cotylédon. La figure 32 représente l'embryon du *nymphea* dans son entier; on voit en *a* la radicule qui est coléorhizée. Le cotylédon *b* est parfaitement clos de toutes parts, et sa cavité, je le répète, ne communique point avec celle de la coléorhize. Les deux cotylédons prétendus *i* (fig. 31) sont les deux premières feuilles de la plumule. Ce cotylédon *piléolaire* est déchiré,

---

(1) Bulletin des Sciences par la Société philomatique, t. III, n°. 57.

(2) Élémens de Physiologie végétale et de Botanique.

lors de la germination, par le développement de la plumule qui produit à la base de ses premières feuilles les racines *adventives* qui fixent la plante au sol, car la radicule est *inerte;* elle meurt à l'état de simple mammelon radiculaire, ainsi que nous avons déjà eu occasion de le noter plus haut, en traitant de l'origine des racines du *nymphea lutea*. Ces observations fixent définitivement dans la classe des monocotylés le *nymphea*; que l'organisation de sa tige ne permet point d'ailleurs de placer hors de cette classe.

Cette observation nous offre la confirmation de deux faits déjà observés plus haut; savoir: 1°. que la radicule perce quelquefois sa coléorhize pendant le développement de l'embryon dans l'ovaire; 2°. que les cotylédons naissent, comme certaines feuilles, de la scissure d'une piléole. Ici, en effet, la feuille cotylédonaire est dans le principe une piléole qui recouvre et renferme complétement la plumule. M. Dupetit Thouars a déjà fait connoître un fait semblable (1); il a vu que l'embryon du *rhyzophora mangle* possède un corps cotylédonaire semblable à un bonnet phrygien dans lequel la plumule est complétement renfermée. On pourroit croire que cette disposition provient de ce que les cotylédons isolés dans le principe se seroient entregreffés, comme cela a lieu par exemple chez l'embryon du *tropœolum majus;* mais il est à observer que, chez ce dernier, les cotylédons, en se soudant par leurs faces contiguës, ne forment point par leur réunion une piléole dans laquelle la plumule soit renfermée, comme elle l'est dans le corps cotylédonaire du *rhyzophora*

(1) Journal de Botanique, t. II, p. 27.

mangle. Il me paroît donc indubitable que l'embryon de ce végétal possède un cotylédon piléolaire, comme l'embryon du *nymphea lutea* et même comme celui du *pisum sativum*. En effet, nous avons observé plus haut que les deux cotylédons de l'embryon du *pisum sativum* naissent de la scissure en deux parties d'une calotte ou piléole dans laquelle la plumule se trouve contenue. Ces faits prouvent que les cotylédons sont, dans le principe, des piléoles qui sont divisées par une seule scissure latérale chez les monocotylés, d'où résulte une feuille cotylédonaire unique, et qui, chez les dicotylés, sont partagées par deux scissures opposées en deux feuilles cotylédonaires.

L'observation que nous venons de faire nous a prouvé que, chez le *nymphea*, l'organe appelé *appendice radiculaire sacelliforme* par M. Mirbel, est véritablement le corps cotylédonaire lui-même; plusieurs autres observations m'autorisent à penser que l'embryon végétal ne possède jamais, dans le principe, d'autres appendices que ses cotylédons, d'autres parties principales que sa plumule et sa radicule. Ainsi les *appendices radiculaires* sont tantôt des corps cotylédonaires méconnus pour tels, tantôt des appendices d'enveloppe séminale. Par exemple, dans l'observation rapportée plus haut sur la graine du *pisum sativum*, on prendroit indubitablement l'hypostate *b* (fig. 27 et 28) pour un appendice de la radicule, si une observation fort attentive ne faisoit apercevoir le tegmen presque invisible qui est appliqué et collé sur l'embryon; tegmen dont cette hypostate est un appendice. Il en est très-probablement de même de l'appendice radiculaire attribué à l'embryon du cycas par M. Mirbel.

§ X.

Observations sur la graine du seigle (Secale cereale, *famille des Graminées.*)

MM. Richard et Decandolle donnent au fruit des Graminées le nom de *cariopse;* M. Mirbel lui donne celui de *cérion.* Tous regardent comme un des caractères de ce fruit de posséder un péricarpe fortement adhérent aux tégumens propres de la graine. Les observations que nous allons rapporter infirment cette assertion; elles nous feront voir que la graine des Graminées est renfermée dans un péricarpe qui diparoît de bonne heure, et que l'enveloppe indéhiscente qui recouvre immédiatement cette graine lors de sa maturité, et qui est ordinairement colorée, n'est point un péricarpe, comme on le pense généralement, mais bien une enveloppe séminale propre.

L'ovaire du seigle, cinq jours après la floraison, offre à l'observation un péricarpe composé d'un parenchyme blanc et surmonté par les deux styles. Dans son intérieur on aperçoit déjà les rudimens de l'ovule. La figure 33 représente la coupe verticale de cet ovaire, pratiquée dans le sens du sillon longitudinal qu'il possède. *a* péricarpe parenchymateux portant les styles dont on ne voit ici qu'un seul; *b* ovule dont l'enveloppe est de couleur verte; *c* repli longitudinal de cette enveloppe verte; *d* cavité située au centre de l'ovule.

Dix jours après la floraison, on commence à apercevoir le périsperme, qui offre une cavité dans son centre. La figure 34 représente la coupe longitudinale de l'ovaire à

cette époque. *a* péricarpe parenchymateux; *b* enveloppe extérieure de l'ovule, laquelle est de couleur verte; *c* repli de cette enveloppe; *f* périsperme qui paroît tapisser l'intérieur de cette enveloppe; *d* cavité située au centre du périsperme. Vers le vingtième jour après la floraison, le péricarpe parenchymateux se trouve réduit à ne plus être qu'une enveloppe membraniforme transparente et d'une extrême minceur; alors la cavité intérieure du périsperme a complétement disparu, et l'on découvre que l'embryon est situé dans une petite cavité particulière située vers la base du périsperme. La fig. 35 représente l'ovaire du seigle coupé dans le sens de son sillon longitudinal; pour plus de clarté, on a enlevé le repli *c* (fig. 34) que forment les enveloppes séminales en s'enfonçant dans le sillon longitudinal de la graine. Dans la fig. 35, on voit en *a* le péricarpe devenu membraniforme; en *b* l'enveloppe extérieure de l'ovule, laquelle est de couleur verte; en *c* une seconde enveloppe extrêmement mince et diaphane; en *d* le périsperme, qui n'offre plus de cavité dans son centre; en *i* l'embryon contenu dans une cavité particulière et recouvert immédiatement par une enveloppe *f* qui est le tegmen. L'embryon est situé dans le voisinage du point d'insertion de la graine; il correspond à une petite saillie en forme de pointe dont on a beaucoup exagéré la grosseur proportionnelle dans la fig. 35, afin de mieux faire apercevoir la position respective des parties.

Il résulte de ces observations que l'embryon du seigle est recouvert par trois enveloppes séminales et par un péricarpe. L'enveloppe immédiate de l'embryon est un tegmen; celle qui recouvre immédiatement le tegmen et le périsperme est

un énéïlême; l'enveloppe de couleur verte qui revêt ce dernier est une lorique; c'est l'enveloppe séminale la plus extérieure; elle ne tarde pas à perdre sa couleur verte et à devenir jaunâtre et enfin brune. Le péricarpe membraniforme qui recouvre la graine s'exfolie lors de la maturité.

Il reste à déterminer quelle est la nature du périsperme. Cet organe, auquel l'embryon est extérieur, est creux dans le principe, et il fait suite au tegmen. Ces caractères sont les caractères distinctifs de l'organe que j'ai nommé *hypostate;* ainsi le périsperme de la graine des Graminées est une *hypostate embryotrophe* semblable à celle qui constitue le périsperme du *fagus castanea* (fig. 19).

Après le vingt-cinquième jour qui suit la floraison, le tegmen disparoît par l'adhérence qu'il contracte avec l'énéïlême. Ce dernier ne tarde point non plus à devenir adhérent d'une part à l'hypostate embryotrophe et de l'autre à la lorique.

Après avoir déterminé le nombre des enveloppes séminales et la nature du périsperme dans la graine du seigle, il nous reste à suivre l'embryon dans les diverses phases de son développement.

L'embryon du seigle commence à paroître vers le treizième jour après la floraison. A cette époque il est pyriforme, comme on le voit figure 36; sa pointe tournée en bas est évidemment adhérente au point du tegmen auquel elle correspond. Vers le quinzième jour l'embryon se présente sous la forme représentée par la figure 37; il n'est plus exactement pyriforme. Un de ses côtés *b* est plus bombé que le côté opposé sur lequel on remarque une fente longitudinale *a*. Il est adhérent au tegmen par sa pointe *d* qui n'est point la radi-

cule, comme on pourroit le penser au premier abord. Les jours suivans l'ouverture *a* s'agrandit et donne issue à la plumule qui se trouvoit renfermée complétement dans l'intérieur du corps *b*, lequel est une véritable piléole qui par sa scissure latérale et son développement devient une véritable feuille cotylédonaire engaînante, comme on le voit dans la figure 38. *a* plumule; *b* feuille cotylédonaire vue obliquement par derrière; elle se termine inférieurement par une protubérance arrondie *o*. On voit alors que la pointe *d* par laquelle l'embryon est adhérent au tegmen n'est point celle de la radicule. Comme le corps conique qu'elle termine est transparent on voit dans son intérieur une cloison transversale *g*. Ce corps conique transparent fait suite à la radicule qui est opaque et dont la pointe fort obtuse se voit en *c*. Ainsi l'embryon se trouve organiquement uni avec le tegmen au moyen d'un corps qui est continu avec la radicule. Cet état de l'embryon peut s'observer du vingtième au trentième jour après la floraison. Vers le quarantième jour la forme de l'embryon est telle qu'elle est représentée par la figure 39. La feuille cotylédonaire est devenue scutelliforme par le développement particulier de la protubérance arrondie *o* (fig. 38) qu'elle possédoit à sa base. *a* plumule; *b* cotylédon pourvu sur sa face antérieure d'un repli saillant *f*; *c* radicule; *d* corps conique continu avec la radicule. La figure 40 représente ce même embryon vu latéralement.

Vers le quarante-cinquième jour après la floraison le scutelle a pris un développement plus considérable par sa base qui se termine en pointe *o* (fig. 41). On commence dans le même temps à apercevoir à la base et à la partie antérieure

de la plumule *a*, un petit corps oblong et arrondi *b*. Ce corps est considéré par MM. Poiteau et Turpin (1) comme un second cotylédon. Je penche assez vers cette opinion, tout en convenant cependant que le mode d'origine de ce second cotylédon est loin d'être semblable à celui que présente le cotylédon scutelliforme, qui est dans le principe une feuille engaînante et piléolaire. On peut considérer ce second cotylédon comme la seconde feuille de l'embryon qui seroit avortée et à l'état rudimentaire. La feuille piléolaire qui recouvre la gemmule seroit la troisième feuille, ce qui expliqueroit pourquoi elle est tournée du même côté que le cotylédon scutelliforme. Au reste la naissance de ce second cotylédon est de beaucoup postérieure à la naissance du premier dans l'intérieur duquel il étoit renfermé avec la plumule dans le principe. Ainsi l'embryon est originairement monocotylé. C'est par le progrès de sa végétation dans l'ovule qu'il développe l'organe que l'on peut considérer comme une seconde feuille cotylédonaire. A l'époque qui nous occupe le corps conique *d* qui fait suite à la radicule *c* est devenu extrêmement petit; on ne voit plus l'adhérence de sa pointe au tegmen.

Vers le cinquante-cinquième jour après la floraison la graine du seigle se trouve voisine de sa maturité. Alors le corps conique qui faisoit suite à la radicule a disparu et l'embryon a la forme représentée par la figure 42. *a* plumule; *d* cotylédon scutelliforme; *b* second cotylédon; *c* radicule masquée par sa coléorhize.

Il résulte de ces observations :

---

(1) Mémoire sur l'inflorescence des Graminées.

1°. Que la graine des Graminées est un ovule développé et dépouillé de son péricarpe, et que par conséquent cette graine n'est point un fruit auquel on puisse donner les noms de *cariopse* ou de *cérion* d'après le sens attaché à ces dénominations par leurs auteurs;

2°. Que le scutelle de l'embryon des Graminées est, comme l'a dit M. de Jussieu, un véritable cotylédon et qu'il n'est point par conséquent un *corps radiculaire*, comme l'a pensé M. Richard, ni un organe particulier aux Graminées, ainsi que le prétend M. Cassini (1) qui regarde le scutelle comme un gonflement de la tige et qui a cru devoir en conséquence lui donner le nom de *carnode*.

3°. Enfin que l'embryon est uni organiquement avec le tegmen et par conséquent avec l'ovaire au moyen d'un corps particulier qui fait suite à la radicule et qui s'en détache à l'approche de la maturité.

En me livrant à l'étude de la graine du seigle j'ai dû jeter un coup d'œil sur une production de la même plante, production qui porte le nom d'*ergot* et qui est trop connue par les effets délétères qu'elle produit sur l'homme. Les naturalistes sont divisés d'opinion sur la nature de cette production qui, suivant l'opinion la plus générale, seroit due à un développement morbifique de la graine : cependant M. Decandolle a prétendu que cette production est un champignon du genre *sclerotium*, et il lui a donné le nom de *sclerotium clavus*. L'observation m'a prouvé que l'opinion de M. Decandolle est entièrement dépourvue de fondement.

(1) Journal de Physique, novembre 1820.

L'ergot représenté de grandeur naturelle dans la figure 43, est composé de deux parties différentes par leur nature. Le corps de l'ergot *b* est dur, de couleur violacée à l'extérieur; il offre à l'intérieur une substance blanchâtre d'apparence farineuse; il adhère à la plante par la partie inférieure *c*; son sommet est surmonté par une production molle et jaunâtre *a* dont l'odeur est fétide, et qui en se desséchant se détache spontanément du corps de l'ergot. Si je me fusse borné à l'étude de l'ergot parvenu à sa maturité j'aurois été porté, je l'avoue, à prendre cette partie *a* pour une sorte de champignon. Je ne suis parvenu à des notions certaines sur sa nature, ainsi que sur celle du corps *b* de l'ergot, qu'en observant cette production avant que son développement l'ait fait sortir de l'intérieur des bales florales. C'est de cette manière que j'ai vu que le corps *b* de l'ergot est véritablement la graine elle-même soumise à un développement morbifique et que la partie *a* qui recouvre le sommet du corps de l'ergot est engendrée par le développement morbifique de la partie *a* (fig. 33 et 34) du péricarpe parenchymateux qui enveloppe l'ovule dans le principe. Aussi trouve-t-on ordinairement les deux styles implantés au sommet de la partie *a* de l'ergot lorsqu'il est encore renfermé dans l'intérieur des bales florales. A cette époque l'ergot possède encore la forme propre à la graine du seigle, il la perd plus tard et ne conserve même le plus souvent aucune trace du sillon longitudinal propre à la graine, et qu'il offroit dans le principe.

SECTION V.

Conclusion et réflexions.

Les observations contenues dans ce mémoire peuvent conduire à plusieurs résultats généraux qui sont, à mon avis, d'une grande importance pour la théorie de la vie; elles jeteront une lumière nouvelle sur les phénomènes de l'accroissement et de la reproduction des végétaux.

Nous avons vu que les végétaux sont formés par l'association de deux systêmes; le systême cortical et le systême central. Ces deux systêmes sont composés de parties analogues, mais disposés en sens inverse; ils offrent l'un et l'autre une association diversement combinée de fibres, de vaisseaux et de tissu cellulaire parenchymateux. J'ai donné à ce dernier le nom général de *médulle*. Ainsi le parenchyme cortical est pour moi la médulle corticale, la moëlle devient la médulle centrale.

La différence caractéristique qui existe entre la tige des monocotylés et celle des dicotylés consiste en cela que chez les dicotylés la tige offre une rayonnance horizontale qui est totalement étrangère aux monocotylés. C'est de l'existence des rayons médullaires que paroît dériver l'accroissement par couches concentriques propres aux seuls dicotylés. L'accroissement chez tous les végétaux s'opère par la production de parties nouvelles qui prennent naissance au milieu des parties précédemment développées. J'ai désigné ce phénomène général sous le nom de *production médiane*. Tel est en effet le résultat le plus général des observations qui viennent d'être

exposées; toute espèce d'accroissement, soit du végétal considéré dans son entier, soit des organes extérieurs qu'il possède, soit enfin des organes élémentaires qui entrent dans sa composition, toute espèce d'accroissement, dis-je, s'opère dans des parties moyennes ou *médianes*. Ainsi la distinction des végétaux en *endogênes* et en *exogênes* n'existe point dans la nature; tous sont essentiellement *endogênes*. Si les dicotylés ont été considérés comme *exogênes*, c'est qu'on n'avoit pas suffisamment observé le mode de leur accroissement tant en longueur qu'en diamètre. Ces végétaux sont indubitablement *endogênes* par le mode de leur élongation; ils le sont également par le mode de leur accroissement en diamètre. Chez eux l'accroissement du système central est distinct de celui du système cortical; il se forme simultanément une couche de liber et une couche d'aubier. Cette formation a lieu par une extension du tissu de chaque système, extension qui s'opère par un développement qui a son siége dans les parties moyennes des organes, par une véritable *production médiane*. Ainsi cet accroissement ne dépend ni de l'épanchement d'une substance organisatrice entre le bois et l'écorce, comme l'ont pensé Grew et Duhamel; ni d'une descente de fibres émanées des bourgeons, comme le pense M. Dupetit Thouars. Les couches d'aubier sont séparées les unes des autres par des couches de médulle centrale pareilles à la moëlle qui occupe le centre de la tige et accompagnées chacune par un étui médullaire analogue à celui qui existe au pourtour de la moëlle. Les couches de liber sont séparées les unes des autres par des couches de médulle corticale pareilles à la couche la plus extérieure de l'écorce qui porte le

nom de parenchyme. Ainsi chaque production simultanée de liber et d'aubier est véritablement un végétal complet et nouveau, qui naît dans l'intervalle des deux systèmes cortical et central du végétal générateur, et résultat d'une véritable *production médiane*. Au reste, j'ai fait voir que l'accroissement en diamètre par couches successives, lequel n'appartient qu'aux seuls dicotylés, ne devoit point être considéré comme un phénomène inverse de celui de la production centrale de fibres qui a lieu d'une manière si évidente chez les monocotylés. Cette production centrale ou *médiane*, étrangère à l'accroissement en diamètre, n'opère que l'élongation de la tige et le phénomène à cet égard est exactement le même chez les dicotylés; seulement il y est moins apparent. Ces végétaux comme les monocotylés opèrent l'élongation de leur tige par une production centrale ou médiane de fibres.

Les tiges et les racines n'offrent point à leur naissance des phénomènes exactement semblables. Ces productions différentes dans leur direction le sont également dans le mode de leur origine. La tige naissante emprunte son système cortical à la partie extérieure de l'écorce de la tige mère. La racine naissante prend son système cortical au-dessous de l'écorce de la tige ou de la racine mère.

De là vient que toute racine est nécessairement coléorhizée. Si la coléorhize n'est pas toujours apercevable c'est qu'elle se soude de très-bonne heure avec l'écorce de la racine naissante. L'élongation terminale ou *gemmaire* de la racine s'opère au moyen de la rupture de coléorhizes successives, en sorte que dans le bourgeon terminal des racines comme dans celui qui termine les tiges, les parties nouvelles sortent de

l'intérieur des anciennes. Ainsi il n'y a point de végétaux *exorhizes*. Toute racine est, sous le point de vue de son origine comme sous celui du mode de son élongation, le résultat d'une production *médiane* et par conséquent *intérieure*. Si la radicule de beaucoup d'embryons paroît dépourvue de coléorhize lors de la germination, il paroît que cela provient de ce que la radicule a percé sa première coléorhize pendant le développement de l'embryon dans la graine, et que cette coléorhize s'est confondue par adhérence avec la radicule.

J'ai prouvé que les feuilles ont deux modes différens d'origine; tantôt elles naissent du développement des piléoles successives qui recouvrent la pointe du bourgeon, tantôt elles sont engendrées par un développement particulier d'un bourgeon situé dans l'aisselle des piléoles. Elles sont alors des rameaux métamorphosés. Cette observation a donné lieu à la distinction que j'ai faite des *feuilles piléolaires* et des *feuilles ramules*. L'élongation dans les tiges et dans les racines s'opère suivant deux modes différens : l'élongation que j'ai nommée *gemmaire* consiste dans l'émersion successive des parties qui sortent les unes de l'intérieur des autres à la pointe du bourgeon; l'élongation que j'ai nommée *caulinaire* consiste dans une production médiane de parties qui s'interposent aux anciennes et qui en les éloignant les unes des autres dans le sens de l'axe du végétal augmente ainsi sa longueur.

En général chez les végétaux la nutrition est un accroissement opéré dans l'intérieur des parties précédemment développées. Il n'y a point chez eux ce remplacement des molécules anciennes par des molécules nouvelles, tel qu'on sup-

pose qu'il existe chez les animaux. Le terme de l'accroissement paroît être constamment le terme de la vie végétale. *Croître* et *vivre* sont pour les végétaux deux mots synonymes. Cependant l'accroissement éprouve chez eux une suspension momentanée pendant le froid de l'hiver, sans que pour cela la mort proprement dite ait lieu; mais alors il y a, pour ainsi dire, une mort temporaire; le mouvement de la vie est simplement suspendu; il se renouvelle lors du retour des circonstances favorables à son existence. Le végétal s'accroît sans cesse, soit par des productions extérieures, soit dans le tissu intime de ses parties. Le terme de l'accroissement en hauteur est fixé par le maximum de la distance qui peut exister entre les bourgeons et les racines, d'après l'organisation propre à chaque végétal. Aussi est-ce par leur cîme que les arbres commencent à mourir : dès que les bourgeons terminaux cessent de pouvoir croître, les branches qui les portent meurent; car ce sont les bourgeons croissants qui y attirent les fluides. Aussi toutes les productions végétales qui sont dépourvues de bourgeons ou d'embryons en développement meurent assez promptement. Les vrilles ou mains de la vigne meurent lorsqu'elles sont parvenues au terme de l'accroissement qu'elles sont susceptibles d'acquérir; la chûte des feuilles est déterminée par leur mort, et celle-ci paroît coïncider avec le terme de leur accroissement. Aussi voit-on beaucoup de feuilles tomber au milieu de l'été, et lorsqu'elles tombent presque toutes en automne, c'est moins le froid qui détermine leur chute que la cessation naturelle de la vie dont elles ont atteint le terme. Les feuilles des arbres résineux qui résistent à l'influence de la saison rigoureuse ne tombent qu'au

terme naturel de leur vie, qui est, je pense, le même que celui de leur accroissement. Au reste ce dernier, rapide dans le principe, devient ensuite d'une lenteur telle qu'il n'est plus possible d'en constater l'existence; mais je ne doute point qu'il ne continue d'avoir lieu jusqu'à la mort de la feuille. On sait que les ovaires meurent lorsqu'ils ne sont pas fécondés. C'est l'accroissement des embryons qui seul y attire les fluides. Les ovaires cessent encore de vivre et se détachent de la plante lorsque les embryons parvenus au terme de l'accroissement qu'ils sont susceptibles de prendre dans la graine ont, par cela même, cessé de croître. Ces embryons cependant ne sont pas morts, dans le sens ordinaire de ce mot, mais chez eux le mouvement vital est suspendu. La vie n'existe plus chez eux à proprement parler, car la vie n'existe point sans mouvement, mais leur disposition est telle que la vie peut renaître quand ils sont rendus aux circonstances favorables à son existence. Cette suspension de la vie, chez les embryons séminaux, peut durer quelquefois un grand nombre d'années. Ce phénomène et celui de leur résurrection, peuvent, je crois, être comparés avec justesse à ceux de la mort et de la résurrection du rotifère et de certains autres animaux microscopiques.

On sait que la vie chez les animaux se compose d'une série non interrompue de compositions et de décompositions, qui ont lieu dans le tissu intime des organes. C'est ce qui a fait penser aux physiologistes que les molécules anciennes étoient remplacées par des molécules nouvelles; phénomène alternatif de soustraction et d'addition dont l'assemblage forme la fonction de la nutrition. On se feroit, je crois, une

idée bien fausse du mécanisme de cette fonction si l'on pensoit que les molécules enlevées sont immédiatement remplacées par les molécules nouvelles, comme une pierre ôtée d'un édifice est remplacée par une autre pierre. La manière dont la nutrition s'opère chez les végétaux nous fournit des idées bien plus saines sur le mécanisme général de la nutrition. Chez les végétaux la nutrition est un accroissement opéré dans l'intérieur des parties élémentaires. On ne peut douter qu'il n'en soit de même chez les animaux. C'est ici l'un de ces cas où une bonne philosophie permet de généraliser. Je pense donc que chez les animaux, comme chez les végétaux, la nutrition est un accroissement qui s'opère dans l'intérieur des parties élémentaires; chez les végétaux les parties élémentaires une fois formées restent constamment à leur place, elles ne sont point enlevées par l'absorption et portées au dehors; chez les animaux au contraire, les parties élémentaires qui se sont renouvelées par un accroissement opéré dans leur intérieur sont enlevées par l'absorption. Telle est, je pense, l'idée que l'on doit se faire de la nutrition chez les animaux. Vivre et croître sont deux mots dont les idées me paroissent inséparables; cette assertion doit être vraie pour les animaux, comme elle l'est pour les végétaux. Ainsi la vieillesse seroit la diminution de l'activité de cet accroissement qui a lieu dans le tissu intime des parties élémentaires et qui constitue la nutrition; la mort sénile seroit le terme naturel de cet accroissement.

Il résulte de mes observations sur les ovules des végétaux qu'il s'en faut beaucoup que ce l'on appelle le périsperme soit un organe partout le même. J'ai prouvé que lorsque l'em-

bryon est situé au milieu du périsperme, ce dernier est une véritable enveloppe séminale dont les parois sont devenues parenchymateuses et *embryotrophes*, c'est-à-dire, nutritives pour l'embryon. Lorsque l'embryon est extérieur au périsperme, ce dernier est tantôt une hypostate embryotrophe, comme cela a lieu chez les graminées, tantôt un placentaire embryotrophe, comme cela s'observe chez les atriplicées et les nyctaginées. L'embryon peut encore paroître extérieur au périsperme lorsque ce dernier est formé par un tegmen embryotrophe dont les parois ont disparu d'un côté. C'est par exemple ce qui m'a paru avoir lieu chez le *nymphea.* Ainsi le périsperme n'est point un organe partout indentique; il est probable qu'une étude dirigée sur un plus grand nombre d'espèces végétales fera voir que le périsperme peut encore être formé par d'autres organes que ceux que j'ai fait connoître. Il résulte de là que le nom de périsperme disparoîtra de la science lorsqu'on aura déterminé quel est dans chaque famille des végétaux, l'*organe embryotrophe* qui accompagne l'embryon dans la graine et qui est destiné à le nourrir soit pendant son développement dans l'ovaire soit pendant la germination.

Nous avons vu que, dans l'origine, les cotylédons du *pisum sativum* ne sont point isolés l'un de l'autre; ils naissent de la scissure en deux parties égales d'une sorte de vésicule ou de piléole; le cotylédon unique du *nymphea* naît de même de la scissure latérale d'une vésicule ou piléole parfaitement close dans l'origine. Il en est de même du cotylédon des graminées. Ces observations nous apprennent que les feuilles cotylédonaires n'existent point dans le principe; il n'existe qu'une vé-

sicule close de toutes parts qui par le moyen d'une ou de deux scissures latérales donne naissance à une ou à deux feuilles cotylédonaires. Ainsi les feuilles cotylédonaires naissent de la scissure d'une vésicule ou piléole close de toutes parts, ce sont par conséquent des feuilles piléolaires. Cette vésicule de laquelle naissent les feuilles piléolaires des végétaux phanérogames est bien évidemment l'analogue du volva des champignons; ce volva qui est rompu par le développement du champignon qu'il renferme, offre presque toujours une scissure irrégulière; souvent même il reste en grande partie adhérent à la surface supérieure du champignon; quelquefois cependant il affecte un mode constant de division. Le volva du *lycoperdum stellatum*, par exemple, se divise en cinq ou en dix portions égales dont on ne peut se dispenser de reconnoître la parfaite analogie avec les feuilles piléolaires des végétaux phanérogames. Ainsi les champignons ne sont point des végétaux dépourvus de feuilles, comme on le pense généralement.

Les botanistes ont reconnu pour l'embryon séminal deux situations principales relativement au végétal qui le porte; tantôt la radicule est adverse, c'est-à-dire dirigée vers le hile; tantôt elle est inverse, c'est-à-dire dirigée vers le point diamétralement opposé au hile. C'est effectivement ainsi que la chose se présente à l'observateur superficiel. Mais un examen attentif m'a prouvé que pour déterminer d'une manière exacte la position de l'embryon dans la graine il falloit chercher quelle est la direction de la radicule par rapport à la direction du funicule, ou ce qui revient au même, par rapport au point d'insertion du tegmen. La direction de la radi-

cule par rapport au hile extérieur ou ombilic de la graine ne mérite aucune attention lorsque l'embryon possède plus d'une enveloppe séminale. En effet il arrive souvent que le funicule, qui n'est autre chose que la dernière extrémité de la tige, se reploie dans l'intérieur de l'ovule. Le tegmen est la dernière extrémité de cette tige rudimentaire et reployée. Si donc l'on veut déterminer d'une manière exacte la position de l'embryon par rapport au végétal qui le porte, il faut chercher quelle est la direction qu'affecte sa radicule par rapport à la direction du funicule. Cette observation apportera de nombreux changemens dans les déterminations que l'on a faites jusqu'à ce jour de la position *adverse* ou *inverse* de la radicule des embryons séminaux. Au reste la position de la radicule par rapport à l'insertion du tegmen mériteroit elle-même peu d'attention si, comme je suis porté à le penser, il étoit de fait que tous les embryons séminaux sont dans l'origine organiquement unis avec leur tegmen au moyen d'un appendice de leur radicule; toutes les radicules seroient alors véritablement *adverses* et l'embryon seroit la continuation de la tige du végétal. Ce fait de la continuité originaire de l'embryon avec le tegmen m'a été dévoilé par l'observation du *secale cereale* de manière à ne pouvoir me refuser à l'évidence, et ce fait, fort important en physiologie, prouve incontestablement la préexistence de l'embryon à la fécondation chez les végétaux. Ce nouvel être est véritablement un rameau détaché de l'organe femelle, rameau probablement incomplet dans son organisation qui est complettée par l'accession du fluide fécondant. Cette théorie de la génération sexuelle nous est suggérée par l'observation de ce qui passe dans la génération par

bourgeons dont le mystère est dévoilé par les observations que nous avons rapportées sur l'origine des tiges et des racines. Nous avons vu que les deux systêmes cortical et central de la tige ou de la racine naissante sont primitivement séparés. La génération consiste dans la réunion ou l'association de ces deux systêmes. Le systême central pénètre dans l'intérieur du systême cortical, auquel est due la forme extérieure du végétal. Le *germe* préexiste tout formé dans le systême cortical à la pénétration intime qu'il subit ensuite de la part du systême central. Dans la génération sexuelle il y a, comme dans la génération par bourgeons, nécessité de l'action de deux parties. Ces deux parties sont ici l'organe mâle et l'organe femelle. Le germe préexiste chez ce dernier à l'action du premier, action qui consiste dans l'émission d'un fluide. Il est infiniment probable que l'action du fluide du mâle sur le germe préexistant dans la femelle est une pénétration intime de ce germe, de la même manière que cela a lieu dans la génération par bourgeons. Ainsi, la fécondation consisteroit dans l'addition d'un systême intérieur ou central à un systême extérieur préexistant dans l'organe femelle. La génération sexuelle consisteroit comme la génération par bourgeons dans l'association de deux systêmes originairement séparés; le fluide fécondant seroit le véhicule du systême central s'il n'en est pas la matière même. Dans la génération par bourgeons la nature associe les productions des deux systêmes d'un même être vivant; systêmes que l'on peut appeler *générateurs*; dans la génération sexuelle la nature associe les productions des systêmes générateurs qui appartiennent à deux êtres séparés. Ce sont deux modifications de la même

fonction. Les physiologistes qui sont pénétrés de cette vérité que la nature vivante réunit à l'unité des lois fondamentales la variété des modifications et la diversité des moyens, ne douteront point que la solution du problème de la génération par bourgeons ne soit également la solution du problème de la génération sexuelle, problème pour l'explication duquel on semble avoir épuisé toutes les hypothèses sans avoir rencontré la vérité. La préexistence de l'embryon à la fécondation est appuyée sur des preuves irréfragables chez les animaux. Les observations de Spallanzani sur l'œuf des batraciens, observations que j'ai soigneusement vérifiées, ne laissent aucun doute à cet égard. Les observations de Haller sur le jaune de l'œuf du poulet ne sont pas également concluantes. La préexistence de la matière du jaune à la fécondation ne prouve point du tout la préexistence de l'intestin du poulet, ainsi que je l'ai fait voir dans mes recherches sur les enveloppes du fœtus. J'avois conçu des doutes sur la préexistence des têtards à la fécondation, je les appuyois ces doutes sur l'observation de l'œuf du crapaud accoucheur chez lequel l'embryon sembloit ne pas préexister à la fécondation. Une étude plus attentive de cet œuf m'a prouvé que l'embryon y préexiste comme dans l'œuf des autres batraciens. Ainsi il ne me reste plus de doute sur la réalité de ce phénomène, tant dans le règne animal que dans le règne végétal. Spallanzani avoit déjà cru apercevoir chez plusieurs légumineuses le lien organique de l'embryon avec l'ovaire; mais ses observations sont loin d'être concluantes sur cet objet, ainsi que je l'ai fait voir dans le cours de cet ouvrage.

SUR LA CLASSIFICATION
ET LA DISTRIBUTION
DES VÉGÉTAUX FOSSILES EN GÉNÉRAL,

Et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier.

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART.

CHAPITRE II.

Sur quelques végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur.

Nous allons actuellement appliquer à la détermination des végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur, la classification que nous venons d'établir, et faire voir un de ses buts en présentant l'énumération des genres et de quelques-unes des espèces de végétaux fossiles de ce terrain, en décrivant particulièrement celles qui nous paroîtront les plus intéressantes et en indiquant quelques-uns des résultats généraux auxquels paroît conduire la comparaison des végétaux propres à chacune des grandes formations admises par les géologues.

On sait que d'après les limites établies par les géologues et spécialement par M. Buckland et par mon père, les terrains de sédiment supérieur, connus aussi sous le nom de terrains

tertiaires, s'étendent depuis l'argile plastique et les lignites qui recouvrent la craie jusqu'à la surface de la terre ou aux terrains de la formation la plus récente; on reconnoît dans les roches qui composent ces terrains deux origines différentes, les unes sont marines, les autres lacustres ou d'eau douce.

Ces terrains, que l'on a regardés long-temps comme des formations locales, qui avoient d'abord été observés aux environs de Paris, ont été reconnus par les auteurs que nous avons déjà cités, et par MM. Webster, Brocchi, Beudant, Prévost, La Jonkaire, etc., dans l'Angleterre, l'Italie, l'Autriche, la Hongrie, la Suisse, diverses parties de l'Allemagne et de la France, et c'est d'après l'autorité de ces célèbres géologues que nous regardons comme appartenant à ces terrains les localités que nous aurons occasion de citer dans ce mémoire.

Peut-être lorsqu'on aura déterminé plus exactement dans chacune de ces localités quelle est la formation du terrain de sédiment supérieur dont elle fait partie, pourra-t-on encore établir quelques différences entre les végétaux qui se trouvent dans ces diverses formations; mais pour le moment ces divisions secondaires ont été reconnues dans trop peu d'endroits, et les végétaux fossiles ne s'y présentent pas en assez grand nombre pour qu'on puisse rien établir de certain à cet égard; nous allons par cette raison examiner en général les végétaux fossiles du terrain de sédiment supérieur, en passant en revue les genres dans l'ordre que nous avons adopté dans leur exposition.

EXOGÉNITES. — Les Exogénites ou bois dicotylédons se trouvent en quantité considérable dans la plupart des formations de ce terrain, et l'on peut dire que c'est leur gisement principal; mais les différences spécifiques ne pouvant être fondées

que sur la disposition des couches concentriques, et sur quelques autres caractères également difficiles à étudier et dont l'importance n'est pas bien déterminée, l'examen de ces espèces ne paroissant pas offrir jusqu'à présent des résultats d'un intérêt général, nous n'entrerons pas dans leur détail.

Les véritables bois fossiles exogénites se trouvent de deux manières différentes.

Tantôt à l'état siliceux, tantôt à l'état de lignite, ou même à peine altérés; dans ce dernier cas, ils se trouvent en grandes masses dans les couches inférieures au calcaire grossier et supérieures à la craie. C'est ainsi qu'on les observe à Auteuil près de Paris, dans la molasse de Suisse sur les bords des lacs de Zurich et de Genève, au Meissner en Hesse, à Liblar près Cologne, etc.

M. Beudant rapporte les lignites de Schemnitz en Hongrie, à la même formation que ceux de Suisse, et il croit que ceux de Menat, également en Hongrie, et de Billing en Bohême, appartiennent aussi à un terrain analogue aux couches inférieures au calcaire grossier.

Les bois siliceux, résinites, ou *holz-opals* qui se trouvent dans beaucoup de points de la Hongrie, sont aussi, d'après ce que M. Beudant a bien voulu me communiquer, dans un terrain de conglomérats ponceux ou de detritus du terrain de trachyte placé immédiatement au-dessous de ces lignites et souvent mélangés avec eux. Il croit qu'on peut rapporter à des terrains analogues, les bois fossiles des conglomérats ponceux des bords du Rhin, de l'Auvergne, etc.

Les bois que renferme le terrain gypseux sont également à l'état siliceux.

Dans les collines sub-Appennines de la Lombardie, qui, d'après les observations de M. Prévost, paroissent être analogues au terrain marin supérieur des environs de Paris, on a aussi trouvé des Exogénites changés en charbon, mais épars et non pas réunis en bancs considérables comme au-dessous du calcaire grossier. M. Prévost en a observé dans un terrain analogue à ces derniers, aux environs de Vienne. Enfin dans les terrains regardés comme les plus récens, dans le terrain d'eau douce supérieur des environs de Paris, et spécialement à Lonjumeau, on a également rencontré des troncs considérables de bois dicotylédons siliceux.

Il seroit facile d'étendre beaucoup l'énumération des diverses localités où ces fossiles se sont présentés dans les terrains de sédiment supérieur, mais ces exemples suffisent pour prouver que ces débris de végétaux se trouvent depuis les terrains inférieurs au calcaire grossier jusqu'aux terrains d'eau douce supérieurs, et par conséquent dans toutes les diverses formations du terrain tertiaire.

Endogénites.— Les Endogénites, quoique moins nombreuses et se présentant en masses moins grandes que les Exogénites, sont peut-être plus intéressantes en ce qu'elles ne peuvent se rapporter qu'à un nombre beaucoup moins considérable de végétaux, la plupart d'une famille remarquable par son port et par les climats qu'elle habite exclusivement.

En effet les Endogénites ne pouvant, comme leur nom l'indique, avoir appartenu qu'à des arbres endogènes ou monocotylédons, et la famille des Palmiers renfermant à elle seule presque tous les genres de plantes monocotylédones à tiges arborescentes, il est très-probable que ces troncs appar-

tenoient à des plantes de cette famille ou à quelques espèces de Dracœna, de Yucca, de Pandanus, etc., tous végétaux qui ne croissent actuellement que dans la zone équinoxiale.

Ces fossiles, dont on peut distinguer plusieurs espèces d'après la grosseur, la forme et la disposition des faisceaux de vaisseaux de leur tige, présentent aussi quelquefois à leur surface la base des pétioles des feuilles, qui dans ces végétaux persistent long-temps, en couvrant le tronc de sortes d'écailles dont la disposition et la forme peuvent fournir des caractères plus importans pour établir l'analogie de ces plantes avec celles qui existent actuellement; c'est le cas d'un tronc d'arbre trouvé dans les couches inférieures du calcaire grossier à Vailly près Soissons, et auquel je donnerai le nom d'*Endogenites echinatus* (1).

Les bases des feuilles sont très-dilatées, un peu triangulaires, mais deviennent planes à quelque distance de leur insertion; elles forment des espèces d'écailles qui sont redressées dans la partie supérieure du tronc, et ouvertes ou presque rabattues dans la partie inférieure. Les plus supérieures paroissent avoir été rompues et ne pas s'être détruites lentement sur l'individu vivant. Ces diverses circonstances me portent à regarder l'échantillon qui est déposé au Muséum d'histoire naturelle, comme la partie supérieure du tronc immédiatement au-dessous de la naissance des feuilles.

La forme des bases des feuilles, leur tissu évidemment ligneux dans lequel on distingue des faisceaux de fibres comme dans les tiges mêmes, me font penser que ce tronc doit avoir appartenu à un arbre dont les feuilles sont portées sur un

(1) Pl. V, fig. 2, réduite au tiers.

pétiole distinct, tel que les Palmiers, plutôt qu'à un arbre à feuilles simples comme les Yucca, les Dracœna et la plupart des autres arbres monocotylédons (1). Cette opinion nous paroît d'autant plus probable que l'existence des Palmiers dans des terrains analogues a été prouvée d'une manière évidente.

Tous les fossiles du genre Endogénite se sont présentés dans les mêmes circonstances que les Exogénites, mais en moins grande abondance et très-rarement réunis en grandes masses.

On les a trouvés à l'état de lignite, à Liblar près Cologne, où ils sont rapprochés en grande quantité dans une position verticale, mais dans un état d'altération qui les rend indéterminables.

Nous avons déjà dit que les fibres cylindriques contournées du lignite de Cologne, et de Horgen sur le bord du lac de Zurich, nous paroissoient appartenir à ce même genre et indiquer par conséquent la présence des Palmiers dans le lignite de la molasse de Suisse.

Mais c'est surtout à l'état siliceux qu'on trouve les Endogénites, en Hongrie avec les Exogénites, aux environs de Paris dans le calcaire grossier, et dans la formation gypseuse. Dans cette même formation à Aix en Provence, d'où M. Ménard-la-Groye en a rapporté des échantillons parfaitement caractérisés, qu'il a bien voulu me communiquer; M. Cortesi les indique également dans le terrain marin des collines sub-Appennines du Plaisantin; enfin on les a observées dans beaucoup d'autres localités, en Afrique, dans l'Inde, etc., où leur

(1) La disposition des feuilles a quelque analogie avec celles des Cycas; mais dans les plantes de ce genre les pétioles sont beaucoup moins dilatés que dans l'espèce fossile, et aucun Cycas n'a des feuilles aussi grandes et aussi larges que l'indique la largeur du pétiole de la plante fossile.

gisement n'a pas encore été bien étudié, mais paroît pourtant analogue à celui qu'elles présentent en Europe.

On voit que ces fossiles se trouvent dans les mêmes positions que les Exogénites, depuis les lignites qui couvrent la craie jusqu'au calcaire marin supérieur, car je ne sache pas qu'on en ait trouvé jusqu'à présent dans le terrain d'eau douce supérieur.

CULMITES. —Les tiges articulées que nous avons désignées sous le nom de Culmites, appartiennent également au terrain de sédiment supérieur, et les espèces que je connois ont toutes été trouvées aux environs de Paris dans le calcaire grossier; elles avoient déjà été figurées dans l'Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris.

Nous nommerons l'une *Culmites nodosus* (1). (Minéralogie géogr. des env. de Paris, pl. II, fig. 1, F.) C'est cette espèce que nous regardons comme type du genre. L'autre qui s'en éloigne par quelques caractères portera le nom de *Culmites ambiguus*. (Minéralogie géogr. des env. de Paris, pl. II, fig. 6.)

Mon père, dans un mémoire sur les terrains d'eau douce inséré dans les Annales du Muséum, tom. 15, pag. 357, a figuré et décrit, pag. 382, pl. XXIII, fig. 15, une tige que nous croyons devoir rapporter à ce genre quoiqu'elle en diffère un peu ; nous lui donnerons le nom de *Culmites anomalus*.

Quant aux six genres suivans, les Calamites, les Syringodendron, les Sigillaires, les Clathraires, les Sagenaires et les Stig-

(1) Pl. I, fig. 1. Nous avons donné la description de ces diverses espèces de Culmites dans la nouvelle édition de la Description géologique du bassin de Paris, par MM. Cuvier et Alex. Brongniart.

maires, aucun n'a été trouvé, à ma connoissance, dans des terrains qu'on puisse rapporter aux terrains de sédiment supérieur, tous au contraire appartiennent exclusivement à des formations d'une époque beaucoup plus reculée, car ils n'ont été observés jusqu'à présent que dans les terrains de houille et d'anthracite, et ils paroissent depuis ou avoir disparu de la surface de la terre ou ne s'être plus trouvé dans des circonstances semblables à celles qui dans ces terrains les ont fait passer à l'état fossile.

Dans la troisième classe que nous avons établie parmi les végétaux fossiles, les premiers genres ne nous présentent dans le terrain de sédiment supérieur que peu d'espèces, encore ces espèces sont-elles mal caractérisées, et ce n'est qu'avec doute que nous les rapportons à ces genres.

Lycopodites. — On peut ranger dans ce genre des tiges recouvertes d'écailles imbriquées, très-régulières, obtuses, presque de forme rhomboïdale, qui ont déjà été figurées dans le Mémoire sur les terrains d'eau douce cité ci-dessus, pl. XXIII, fig. 16.

Mais cette plante diffère beaucoup, comme nous l'avons déjà observé, des espèces qu'on trouve dans des terrains plus anciens et que nous regardons comme types de ce genre; dans ces dernières, en effet, les feuilles sont longues, aiguës, souvent étalées et non pas exactement imbriquées comme dans l'espèce des environs de Paris; aussi sa position dans ce genre est-elle encore douteuse, et des échantillons plus exacts nous obligeront peut-être à l'en séparer. Nous proposerons néanmoins de lui donner le nom de *Lycopodites squamatus* (1).

(1) Pl. IV, fig. 1 : *a* de grandeur naturelle ; *b* vue à la loupe.

Ce fossile a été trouvé dans le terrain d'eau douce supérieur, à Lonjumeau, et paroît, par la disposition de ses tiges et de ses feuilles, se rapprocher de quelques espèces de mousses aquatiques, quoi qu'il me semble différer de toutes les espèces connues par la forme obtuse et rhomboïdale de ses feuilles et par la manière dont elles sont régulièrement imbriquées.

Le genre suivant est aussi remarquable par son abondance dans les terrains anciens que par sa rareté dans les terrains modernes, si même on l'y a jamais observé; ce sont les Filicites ou Fougères fossiles: tout le monde sait combien le terrain houillier est riche en espèces de ce genre, leur existence dans ce terrain, leur analogie avec les plantes de cette famille avoit déjà été remarquée il y a plus d'un siècle par Antoine de Jussieu. Les caractères que présentent toutes les parties de ces plantes sont trop tranchés pour qu'on puisse jamais les confondre avec des plantes d'autres familles; néanmoins sur la quantité fort considérable d'échantillons de fossiles du terrain de sédiment supérieur que j'ai eu occasion d'examiner, soit des environs de Paris, d'OEningen, de Monte-Bolca, de Roche-Sauve, etc., soit des lignites de Suisse, de Hongrie, de Cologne et de France, tant dans les collections de Paris que dans celles de M. Gazola à Vérone, et dans celles de M. Lavater à Zurich; je n'ai vu qu'un seul indice de Fougère, encore si incomplet que ce n'est qu'avec doute que je le rapporte à cette famille : il avoit été trouvé à Rochesauve par M. Faujas.

La petitesse de l'échantillon, l'impossibilité de distinguer les nervures, ne permettent pas, je crois, de décider s'il appartient à cette famille.

Je reviendrai à la fin de ce mémoire sur l'absence dans les terrains modernes de végétaux si abondants à une époque antérieure, et encore répandus en si grande quantité dans la nature, et sur les causes auxquelles on peut attribuer cette différence. Pour le moment il me suffit de prouver, autant du moins qu'on peut prouver une vérité négative, que si les végétaux de la famille des Fougères existent dans les terrains de sédiment supérieur, ils doivent s'y présenter très-rarement, puisque parmi les nombreuses collections que j'ai pu visiter à Paris, en Italie et en Suisse, je n'en ai vu aucun exemple certain.

Le genre Sphenophyllite manque entièrement dans les terrains de sédiment supérieur, et la seule espèce que nous rapportions au genre Astérophyllite, quoique présentant une partie des caractères de ce genre, diffère assez des Astérophyllites des terrains anciens, pour que nous puissions peut-être un jour l'en séparer; elle présente même dans son port et dans quelques-uns de ses caractères une si grande analogie avec un genre de plante vivante, le genre *Ceratophyllum*, que nous aurions peut-être pu, si les échantillons étoient plus nets, la ranger parmi les plantes de genres connus; mais jusqu'à ce que de nouveaux échantillons mieux caractérisés nous permettent de la déterminer plus exactement, nous la laisserons dans le genre Astérophyllites, sous le nom d'*Asterophyllites Faujasii.*

Cette espèce a été rapportée par M. Faujas de Roche-Sauve dans le Vivarais, et figurée dans les Annales du Muséum, t. 11, p. 344, pl. 57, fig. 7.

M. Faujas, dans ce mémoire, l'indique comme appartenant

au genre *Chara;* nous ne combattrons pas cette opinion, parce que M. Faujas lui-même, dans une note sur les fossiles de ce même endroit (*Ann. du Muséum*, t. 11, p. 456) l'a abandonnée d'après les avis de MM. de Jussieu et Desfontaines, pour rapprocher aussi cette plante des *Ceratophyllum*.

La plante fossile ne présente en effet aucun des caractères des Chara. Tandis que quelques-unes de ses feuilles m'ont paru se diviser à la manière des feuilles des *Ceratophyllum*, l'échantillon n'est pourtant pas assez net pour qu'on puisse assurer que cette apparence ne soit pas produite par des feuilles croisées, mais si des échantillons plus parfaits présentoient cette forme de feuille d'une manière plus évidente, il n'y auroit je pense plus de doute sur le rapprochement que nous indiquons, car le genre Ceratophyllum est, je crois, le seul qui offre en même temps cette forme et cette disposition de feuilles.

Un autre caractère qui me paroît rapprocher cette plante des Ceratophyllum et l'éloigner des Chara, c'est l'indication peu nette il est vrai d'un fruit ovoïde placé à l'aisselle des feuilles d'un des verticilles, disposition analogue à celle des Ceratophyllum.

Fucoïdes. — Je n'entrerai pas ici dans le détail des espèces de Fucoïdes du terrain de sédiment supérieur, j'en ferai l'objet d'un travail particulier, où je comprendrai tous les Fucoïdes des divers terrains; travail dans lequel M. Agardh a bien voulu m'aider de ses conseils, et auquel les connoissances profondes que ce célèbre botaniste a des plantes de cette famille pourra donner un plus grand degré d'exactitude.

Je me contenterai de dire ici, que les espèces peu nom-

breuses encore observées dans le terrain de sédiment supérieur, paroissent pouvoir se rapporter avec assez de certitude aux genres établis dans cette famille, et que quelques espèces même semblent très-voisines d'espèces encore existantes.

C'est principalement à Monte-Bolca près Vérone, que ces fossiles ont été trouvés jusqu'à présent.

PHYLLITES. — Les Phyllites forment un genre immense par la quantité des espèces qu'il renferme et dont l'examen offre à lui seul un travail considérable; je me bornerai pour le moment à présenter quelques résultats généraux ou quelques faits particuliers, que je crois plus remarquables et peu connus.

1°. Presque toutes les Phyllites, peut-être même toutes, se trouvent dans le terrain de sédiment supérieur, nous n'en connoissons aucunes de bien caractérisées dans des terrains évidemment plus anciens; elles se présentent dans ce terrain dans la plupart des localités où nous avons indiqué les Exogénites, depuis les lignites inférieurs au calcaire grossier jusqu'au terrain d'eau douce supérieur.

2°. On peut avancer presque avec certitude, que tous les végétaux qui font partie de ce genre, appartiennent à des plantes dicotylédones; on ne doit en excepter que quelques espèces à nervures confluentes au sommet qui parmi les monocotylédones pourroient se rapporter à des plantes de la famille des Aroïdes, des Pipéracées, des Alismacées, des Hydrocharidées, etc. Peut-être un jour, si ces espèces devenoient plus nombreuses, pourroit-on les séparer et en faire un genre intermédiaire entre les Phyllites et les Poacites.

Un échantillon malheureusement peu caractérisé, trouvé aux environs de Paris par M. Prévost, dans le terrain d'eau douce inférieur au calcaire grossier, dans la plaine de Mont-Rouge, seroit peut-être dans ce cas, et ce n'est qu'avec doute que je le rapporte au genre Phyllite; car sa forme oblongue ou arrondie, à nervures nombreuses simples, toutes confluentes, à nervures secondaires à peine distinctes, formant de petites stries transversales d'une nervure à l'autre, rapproche beaucoup cette feuille de celles des Potamogeton analogues au *Potamogeton natans*, et la placeroit par conséquent parmi les plantes monocotylédones.

Nous l'appellerons *Phyllites multinervis* (1), en observant toutefois qu'elle est placée, pour ainsi dire, en appendice à la suite de ce genre dont elle diffère essentiellement par la disposition de ses nervures.

3°. Parmi les espèces appartenant sans aucun doute au genre Phyllite et aux plantes dicotylédones, on peut observer qu'une grande partie ne peut se rapporter à aucun des végétaux qui croissent actuellement en Europe, on peut aussi ajouter que la plupart paroîtroient avoir appartenu à des arbres ou à des arbrisseaux plutôt qu'à des plantes herbacées, enfin que presque aucunes de ces feuilles ne sont amplexicaules, soit par elles-mêmes, soit par la base de leur pétiole.

POACITES. — Les Poacites paroissent se trouver dans toutes les parties du terrain de sédiment supérieur comme les Phyllites, mais elles y sont plus rares et moins caractéristiques, parce que des espèces peu différentes se trouvent aussi dans les terrains anciens.

(1) Pl. V, fig. 4.

On en a observé dans les environs de Paris, à Lonjumeau, à Angers, à Rochesauve, à Monte-Bolca etc.; quoique dans ce genre les caractères spécifiques soient très-difficiles à établir, on peut pourtant affirmer presque avec certitude que les espèces de ces terrains sont différentes de celles du terrain houillier.

Nous avons déjà dit que ces végétaux ne pouvoient avoir appartenu qu'à des plantes monocotylédones, mais il nous paroît difficile pour le moment de fixer à quel genre et même à quelle famille on doit les rapporter.

Palmacites. — Il n'en est pas de même des Palmacites, la famille dont ils ont fait partie est parfaitement déterminée. Les Palmiers à feuilles flabelliformes sont en effet les seules plantes qui présentent cette forme de feuilles, mais il est je crois impossible de pousser la détermination plus loin, car à moins d'observer une identité parfaite entre une espèce fossile et une espèce vivante, il ne paroît pas jusqu'à présent qu'on puisse trouver dans la forme de ces feuilles des caractères en rapport avec ceux qui ont servi à fixer les genres de cette famille.

Quant à l'identité spécifique, elle est difficile à établir, et il est pourtant impossible jusqu'à présent de prouver qu'il n'existe plus de Palmiers vivans parfaitement semblables aux espèces fossiles; 1°. parce que les fossiles sont encore rares et qu'on n'en possède la plupart du temps que des fragmens incomplets; 2°. parce que la famille des Palmiers est une des moins connues, et une de celles dont il est le plus difficile d'avoir des échantillons propres à établir la comparaison.

Je ne connois en Palmacites bien caractérisées, que l'espèce

trouvée dans les carrières de plâtres d'Aix en Provence, dont je joins ici la figure et la description, et à laquelle nous donnerons le nom de *Palmacites Lamanonis* (1), en la dédiant à un des premiers auteurs qui aient bien fait connoître les fossiles de ce terrain; son pétiole est long de plus de 3 décimètres, large de 25 à 30 millimètres, lisse sans épine; l'extrémité qui donne insertion à la feuille est arrondie ou un peu allongée; les lobes de la feuille partent en divergeant du sommet, paroissent unis à leur base et un peu plissés; ils se divisent à leur extrémité; leur largeur est alors d'un centimètre, et ils ne présentent aucune nervure sensible; leur longueur totale est d'environ 7 décimètres.

J'ai vu trois autres échantillons de Palmacites que je rapporte, quoiqu'avec quelque doute, à cette espèce, mais qui me paroissent bien certainement appartenir tous les trois à une même espèce.

Elle diffère de celle d'Aix, en ce que toutes les divisions de la feuille, au lieu d'être dans un même plan, sont fortement plissées comme un éventail à moitié ouvert. Cette différence doit elle être attribuée à un degré différent de compression ou être regardée comme un caractère spécifique. C'est ce que je ne saurois déterminer.

Le pétiole est en outre un peu plus large, et les divisions de la feuille, autant qu'on peut en juger d'après des échantillons incomplets, paroissent moins longues.

L'échantillon le plus complet de ces fossiles appartient à M. Cordier; il a été trouvé à Vinacourt, à deux lieues au S. O. d'Amiens.

(1) Pl. III, fig. 1.

L'autre, trouvé près du Mans, existe dans la collection de cette ville; mais j'en ai vu en plâtre très-net, chez M. Defrance; le troisième qui n'est qu'un fragment très-petit et qui vient des environs d'Angers, est aussi dans la collection de M. Defrance. Ces trois échantillons sont dans un grès qui paroît appartenir aux couches supérieures du terrain de sédiment supérieur.

Une espèce que je n'hésite pas à regarder comme différente, a été trouvée dans le calcaire grossier à Saint-Nom près Versailles, et a été figurée dans l'Essai sur la géologie des environs de Paris, pl. II, fig. 1, E.

Mais l'échantillon est peu net et rend cette espèce difficile à caractériser. Nous lui donnerons le nom de *Palmacites Parisiensis* (1); son pétiole étroit n'ayant qu'un centimètre de large est sans épine; il s'élargit un peu à son extrémité supérieure et donne insertion à des feuilles linéaires étroites qui paroissent libres jusqu'à la base et qui divergent moins que dans l'espèce précédente.

Enfin, on a trouvé un échantillon de ce genre dans la molasse près de Lausanne (2), et M. Schlotheim, sous le nom de *Palmacites flabellatus*, en indique un autre dans le lignite de Hœring en Tyrol. Nous avons par conséquent sept exemples au moins bien certains de feuilles de Palmiers flabelliformes, appartenant à plusieurs espèces différentes, tandis qu'aucun

(1) Pl. V, fig. 1.

(2) Je présumerois, d'après ce que M. de Candolle m'a dit de cette espèce, qu'elle se rapproche plus de celle d'Aix que de celle de Paris; mais n'en ayant encore vu aucun échantillon, je ne pourrois assurer qu'elle diffère spécifiquement de la première.

auteur, à ce que je crois, n'indique de feuilles pinnées faisant partie des végétaux de la même famille analogues, par exemple, aux feuilles des Dattiers, des Cocotiers, des Arecs, etc., et malgré les recherches que j'ai faites dans la plupart des collections de Paris, je n'ai vu aucun échantillon qui ait pu appartenir aux plantes de cette tribu, tandis que parmi les plantes vivantes le nombre des espèces à feuilles pinnées est deux fois plus considérable que celui des espèces à feuilles flabelliformes.

Plusieurs personnes ont pu penser qu'on ne trouvoit que des feuilles flabelliformes, parce que le seul Palmier indigène d'Europe, le *Chamœrops humilis* a des feuilles assez semblables par leur forme à celles de nos Palmacites, et ils ont pu croire que ces fossiles appartenoient à la même espèce, qui à cette époque se seroit étendue seulement de quelques degrés plus au Nord; par cette raison on indique généralement ces feuilles comme des feuilles de Chamærops; mais il est facile de prouver non-seulement que ces feuilles ne peuvent pas appartenir au *Chamœrops humilis*, mais il paroîtroit même qu'elles diffèrent de toutes les espèces bien connues de l'ancien continent, et pour une telle comparaison, je ne regarde comme suffisamment connues, que celles dont les feuilles ont été figurées exactement.

Les pétioles sans épines distinguent les deux espèces fossiles du *Chamœrops humilis*, du Doum (*Hyphœne-Thebaica*), et de beaucoup d'autres espèces, et la forme de ses feuilles ne permet pas de les confondre avec les espèces à pétiole sans épines, tels que le *Rhapis flabelliformis*, le *Latania rubra*, le *Licuala spinosa*, etc.

Il est pourtant impossible d'établir, si ces débris de végé-

taux font partie de plantes qui n'existent plus actuellement à cause de la quantité considérable d'espèces de cette famille qui ne sont encore connues que très-imparfaitement, ou qui n'ont même été qu'indiquées par les voyageurs, et en second lieu, à cause du peu de caractères qu'on peut tirer uniquement de feuilles isolées.

Il me paroît par conséquent suffisant d'indiquer pour le moment la différence qui existe entre ces plantes et les Palmiers, qui habitant sur les côtes de la Méditerranée, pourroient être regardés comme ayant donné naissance à ces fossiles; en voulant aller plus loin on risqueroit de déduire des résultats inexacts de connoissances encore trop imparfaites.

Si nous examinons ensuite les fruits fossiles qui ont été trouvés dans les terrains qui nous occupent, nous verrons que plusieurs appartiennent évidemment à la même famille des Palmiers; mais un des faits peut-être les plus extraordinaires, c'est qu'aucun de ces fruits ne paroît pouvoir provenir de Palmiers à feuilles flabelliformes, tous ceux au contraire qui sont figurés d'une manière exacte par les auteurs, ou que j'ai pu voir, semblent se rapporter à des genres à feuilles pinnées.

Dans Parkinson, qui a figuré beaucoup de fruits de l'île de Sheppey, plusieurs paroissent pouvoir être rapportés à la famille des Palmiers, et des échantillons que j'ai reçus de cette même localité confirment cette analogie; ainsi la fig. 9, pl. VI de cet auteur, est certainement, comme Parkinson lui-même l'indique, une amande du genre Dattier ressemblant même beaucoup pour la proportion à l'amande du Dattier ordinaire. La figure 4 appartient peut-être à une autre espèce du

même genre. Les figures 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche VII, sont sans aucun doute du genre *Cocos*, et leur fruit les rapproche beaucoup du *Cocos lapidea* de Gærtner.

Parmi les autres figures, plusieurs pourroient appartenir aux genres *Bactris, Areca,* ou *Euterpe,* tandis qu'aucune ne ressemble aux fruits des *Borassus*, des *Lontarus*, des *Chamœrops*, des *Corypha*, etc., et autres Palmiers à feuilles flabelliformes.

M. Burdin, dans son oryctognosie des environs de Bruxelles, a figuré aussi deux fruits qu'il rapporte au genre *Cocos* et qui en effet ont la plus grande analogie avec les fruits de ces Palmiers.

Le fruit trouvé à Liblar, près Cologne, par M. Faujas, et figuré dans les Annales du Muséum, tom. I, pl. 29, a été rapporté, par les professeurs du Jardin du Roi, au genre *Areca;* un autre échantillon qui venoit du même lieu, et se trouvoit dans la collection de M. de Faujas, me paroît différer de celui qu'il a figuré par la présence de trois trous à sa base, caractère qui le rapprocheroit du genre *Cocos*.

Aucun des genres que nous venons d'indiquer n'a de feuilles flabelliformes, tous ont des feuilles penniformes, et jusqu'à présent on a observé, sans exception, que ces deux formes de feuilles ne se présentoient jamais dans le même genre.

Ainsi, on trouve dans les terrains de sédiment supérieur des débris de végétaux, tiges, feuilles et fruits, qui ont bien certainement appartenu à des arbres de la famille des Palmiers. Les tiges indiquent plusieurs espèces très-distinctes. Les feuilles appartiennent toutes à des Palmiers à feuilles

flabelliformes, et malgré leur ressemblance avec celles du *Chamœrops humilis*, elles en sont spécifiquement très-différentes. On ne connoît pas de feuilles de Palmiers penniformes, ni dans ces mêmes terrains, ni dans aucun autre. Il n'est pas encore venu à notre connoissance, que les fruits et les feuilles de Palmiers se soient trouvées dans la même localité, en sorte que si cette association si naturelle a lieu, elle doit être rare; enfin, les fruits appartiennent tous à des genres de Palmiers à feuilles penniformes, dont on n'a pas encore trouvé de feuilles.

Les Palmiers à feuilles flabelliformes, qui à cette époque reculée couvroient l'Europe dans des régions où aucune espèce ne pourroit croître actuellement, différoient-ils des Palmiers à feuilles flabelliformes, maintenant existant non-seulement spécifiquement mais encore génériquement, et présentoient-ils des fruits semblables à ceux des Palmiers à feuilles pinnées, ou, ce qui est plus probable, les fruits appartiennent-ils à des espèces dont les feuilles ne nous sont pas encore connues, tandis que nous n'avons pas trouvé les fruits des espèces dont nous connoissons les feuilles; c'est une question qui reste à résoudre et qui exigeroit des recherches attentives dans les lieux où on a trouvé des fruits ou des feuilles, pour tâcher de découvrir les autres parties de ces végétaux, et parvenir à réunir ainsi les divers débris d'une même espèce.

Plusieurs fruits d'espèce différente ont été trouvés dans la meulière qui fait partie du terrain d'eau douce supérieur des environs de Paris.

L'un a été déjà figuré dans le Mémoire que mon père a

publié sur les terrains d'eau douce (*Ann. du Mus.* tom. XV, pl. XXIII, fig. 17), et a été depuis retrouvé dans le terrain d'eau douce de l'île de Wight. Aux environs de Paris, ces fruits n'ont laissé que leurs empreintes en creux, dans la meulière, et dans cette cavité on trouve quelquefois la graine transformée également en silex. Dans ceux de l'île de Wight, qui sont renfermés dans un terrain argileux, le péricarpe au contraire est un peu charbonné, mais s'est très-bien conservé, l'amande a été détruite et la cavité du péricarpe s'est remplie d'argile. Ces derniers échantillons permettent d'examiner ce fruit d'une manière beaucoup plus exacte extérieurement et intérieurement; on voit alors, 1°. que c'est certainement un fruit et non une graine; 2°. que ce fruit est monosperme et que la graine remplissoit entièrement sa cavité; 3°. que le manque de symétrie autour de son axe, le léger renflement qu'il offre à sa base et l'isolement dans lequel on le trouve toujours du pédoncule, paroissent indiquer qu'ils étoient réunis plusieurs sur un même réceptacle; 4°. qu'ils étoient très-probablement indéhiscens; 5°. que ces fruits se terminent par une petite pointe indiquant la base du style, qui prouve que c'étoient autant d'ovaires distincts et non les divisions d'un même ovaire : ces fruits sont allongés, un peu comprimés latéralement, et présentent des stries longitudinales très-profondes.

Les familles qui offrent tous ces caractères de la manière la plus marquée sont, les Alismacées, les Rosacées, les Magnoliacées, les Dilleniacées et les Ranunculacées.

Parmi ces familles nos graines ne peuvent pas appartenir aux Alismacées, parce que dans les graines des plantes de

cette famille, on voit très-facilement sur la face interne du péricarpe l'impression de la forme de l'embryon recourbée en fer à cheval; ce qu'on n'observe pas dans les graines fossiles. Dans les Rosacées à fruits aggrégés, telles que les vraies Rosacées et les Potentillées; dans les Dilleniacées et les Magnoliacées, les capsules sont presque toujours adhérentes, soit entre elles, soit au réceptacle, par le côté ou par une base allongée et linéaire. Les stries longitudinales si marquées dans le fruit fossile, ne se voient dans aucun genre de ces différentes familles.

C'est donc parmi les Ranunculacées que nous devons chercher à placer notre fossile; en parcourant les différens genres de cette famille, on observera que le genre *Thalictrum* présente une structure analogue à celle du fruit fossile et offre surtout dans quelques espèces, tels que les *Thalictrum majus*, *sibiricum*, etc., une forme presque identique.

La graine est de même légèrement arquée en forme d'*S*, terminée par une petite pointe oblique, un peu comprimée, fortement sillonnée, et son point d'attache est arrondi et peu étendu.

Cette analogie est surtout complète pour la graine de l'île de Wight; celle des environs de Paris diffère un peu par sa forme plus cylindrique et surtout par sa base renflée en une sorte de bourrelet assez saillant.

Tous ces caractères réunis me portent à penser que ces graines ont pu appartenir à quelque espèce de ce genre; je ne chercherai pas à déterminer si parmi les espèces actuellement existantes et connues, il s'en trouve une qui présente une identité parfaite pour la forme et la grandeur avec notre fossile, et si ces mêmes caractères ne se représentent pas

dans plusieurs espèces; il faudroit pour cela avoir pu examiner les fruits bien mûrs de toutes les espèces de ce genre. C'est ce que je n'ai pas pu faire pour les espèces étrangères; mais parmi celles de France, on peut avancer je crois, qu'aucune n'est identique et que le *Thalictrum majus* est l'espèce qui se rapproche le plus de l'espèce fossile.

Nous proposerons à cause de cette ressemblance entre les graines des *Thalictrum* et notre fruit fossile, de le désigner sous le nom de *Carpolithes Thalictroïdes*; en réunissant sous cette dénomination la plante de l'île de Wight et celle des environs de Paris, dont nous ferons deux variétés, qu'on devroit peut-être regarder comme deux espèces. Nous donnerons à l'une le nom de

C. Thalictroïdes Websteri. Elle est plus courte, comprimée, obtuse au sommet et à peine renflée à la base.

Et à l'autre, celui de

C. Thalictroïdes Parisiensis. Elle est allongée, cylindrique, pointue au sommet et très-renflée à la base, en une sorte de bourrelet annulaire.

Ce n'est jusqu'à présent que dans ces terrains de sédiment supérieur qu'on a trouvé les empreintes de fleurs que nous avons désignées sous le nom d'*Antholithe*, je ne sache même pas qu'on en ait encore observé dans d'autres lieux qu'à Monte-Bolca, dans le Vicentin, mais dans cette localité elles ne sont pas extrêmement rares; il en existe deux dans le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, et j'en ai vu plusieurs à Vérone dans la collection de M. Gazola; mais ces fossiles sont plus difficiles qu'on ne le croirait à rapporter à des genres connus, car ils ne présentent le plus souvent que la forme de

la corolle ou du calice. On n'y voit plus ni étamines, ni pistil, ni aucun autre organe intérieur; un de ceux de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, que nous avons figuré, pl. III, fig. 7, montre pourtant encore la forme de son ovaire et de son style; la forme de cet organe, la division de son périgone en six parties, dont trois sont internes et trois externes, lui donnent quelque ressemblance avec la fleur de plusieurs Liliacées, ce qui nous a déterminé à nommer cette espèce *Antholithes Liliacea*.

A ces fossiles de genre inconnu, nous en ajouterons plusieurs autres que nous croyons pouvoir rapporter avec certitude à des genres connus.

Un de ces fossiles avoit été décrit d'abord par M. de Lamarck, et ensuite, avec plus de détail, par M. Desmarest, sous le nom de *Gyrogonite*, et a été reconnu par M. Leman pour des fruits de *Chara*. Il avoit été observé d'abord dans les meulières du terrain d'eau douce supérieur à Montmorency, Sanois, etc. Des recherches dans différents points de ce terrain, et dans le terrain d'eau douce inférieur, nous y ont fait découvrir trois espèces de ce genre; deux appartiennent au terrain d'eau douce supérieur, et une a été trouvée dans le terrain d'eau douce inférieur, à Saint-Ouen. Nous allons indiquer leurs principales différences : la première, que M. de Lamarck a décrite sous le nom de *Gyrogonites medicaginula* (1), et à laquelle nous conserverons le nom de *Chara medicaginula* (2),

(1) Lamarck, Ann. Mus., t. V, p. 356, t. IX, pl. XVII, fig. 7; Desmarest, Journ. Mines, n°. 191, nov. 1812; Bullet. Scienc., t. II, pl. II, fig. 5; Brongniart, Ann. Mus., t. XV, pl. XXIII, fig. 12.

(2) Pl. VI, fig. 5 : *a* vu de côté; *b* vu en dessus. (Ces figures sont dix fois plus

est globuleuse, chacune des cinq valves spirales fait un peu plus d'un tour de la circonférence, de sorte que de la base au sommet, on compte six tours de spire; chacune de ces valves est bordée d'une crête peu saillante, qui, réunie à celle de l'autre valve, forme dans leur intervalle une crête étroite sillonnée dans son milieu. Ce caractère déjà observé par M. Lamarck, se voit également sur les échantillons complets de la plaine de Trappes, et sur les cavités laissées par cette graine dans les meulières du plateau de Montmorency, de Sanois, etc., et distingue parfaitement cette espèce des deux suivantes.

La seconde espèce, également propre au terrain d'eau douce supérieur, a été trouvée à Pleurs, dans le département de l'Aisne. Nous lui donnerons le nom de *Chara helicteres* (1); elle est remarquable par son volume un peu plus considérable que celui des autres espèces, et par son état parfait de conservation qui permet d'en étudier l'organisation avec soin et de s'assurer de son analogie complète avec les graines des Chara; ses capsules sont ovoïdes, composées, comme celles de tous les Chara, de cinq valves contournées en spirales et dont chacune fait un tour et demi de la circonférence, de sorte qu'on compte huit spires de la base au sommet.

Ces valves sont lisses et presque planes; on peut facilement les séparer les unes des autres et observer à peu de distance

grosses que nature; les autres figures de *chara* sont augmentées dans la même proportion.) *c* une portion grossie davantage pour faire voir les crêtes latérales des spires; *d* moule creux des meulières de Montmorency présentant le même caractère.

(1) Pl. VI, fig. 3. *a* vu de côté; *b* vu en dessus; *d* vu en dessous; *c* une des valves spirales isolées.

de leur sommet un léger étranglement qui paroît correspondre au point d'insertion de ces cinq petits appendices qu'on avoit regardés dans les Chara comme des stigmates, mais dont les fonctions ne sont pas encore bien connues, et qui ne paroissent pas pouvoir être assimilés aux stigmates des plantes phanérogames; ce rétrécissement des valves à leur partie supérieure s'observe également sur les capsules des Chara vivans. L'intérieur de ces capsules est entièrement vide, sans aucune trace de columelle ou de placenta.

La troisième espèce, que nous nommerons *Chara Lemani* (1), se trouve dans les silex cornés du terrain d'eau douce inférieur à Saint-Ouen; elle est ovale, presque cylindroïde, à six tours de spire comme la première, mais on l'en distingue facilement par sa forme générale et par l'absence des crêtes qui séparent les spires du *Chara medicaginula.*

Tous les caractères que présentent ces divers fossiles, leur structure, leur position dans des terrains lacustres mêlés à des portions de tiges semblables à celles des Chara, tout confirme l'opinion de M. Leman; opinion qu'il a trop bien prouvée pour que nous entrions dans plus de détails à cet égard.

Un autre fossile, déjà assez connu sous le nom de noix de Turin, a été trouvé dans les collines qui font partie du terrain de sédiment supérieur des environs de cette ville. Toute l'enveloppe ligneuse a été détruite, de sorte qu'on ne voit que l'impression de sa surface externe et l'amande qui, en conservant parfaitement sa forme, a été remplacée par du calcaire sableux.

---

(1) Pl. VI, fig. 4. *a* vu de côté; *b* vu en dessus.

La forme de cette amande, sa division en lobes prouve d'une manière incontestable qu'elle appartient au genre *Juglans*. Si on cherche à déterminer les espèces de ce genre avec lesquelles elle a le plus de rapport, on voit que les *Juglans nigra, cinerea* et *regia,* sont les seuls qui aient les noix sillonnées ou rugeuses, et une forme analogue à celle de la noix fossile. Mais la disposition de ces sillons dans l'espèce fossile diffère de celle qu'ils présentent dans les trois espèces vivantes; ils sont moins nombreux et les parties saillantes sont plus étroites que dans les *Juglans cinerea* et *nigra*, et ils sont beaucoup plus profonds que dans le *Juglans regia* ou la noix commune.

La forme de l'amande est aussi assez différente de celle du *Juglans nigra*, en ce qu'elle est plus allongée, et que ses lobes sont rapprochés, tandis que dans le *Juglans nigra* ces lobes sont très-écartés par l'épaisseur considérable des cloisons ligneuses qui les séparent; elle se distingue de celle du *Juglans regia* par ses lobes simples et non subdivisés en lobes ou mamelons secondaires. Ces considérations auxquelles on peut ajouter que les *Juglans nigra* et *cinerea* étant indigènes de l'Amérique, il n'est pas probable qu'une plante qui croissoit en Europe puisse appartenir à la même espèce, me portent à regarder cette noix fossile comme une espèce qui n'existe plus, mais qui par ces caractères est intermédiaire entre le *Juglans regia* et le *Juglans nigra*.

Je la désignerai par le nom de *Juglans nux-taurinensis* (1).

---

(1) JUGLANS NUX-TAURINENSIS, nuce globosâ, sulcata, rugosa, seminis lobis approximatis simplicibus. Pl. VI, fig 6. *a* surface externe de la noix; *b* l'amande.

Ce résultat est d'autant plus curieux que le noyer commun n'étant pas originaire d'Europe mais étant indigène de la Perse, aucune espèce sauvage de ce genre ne croît maintenant en Europe, et qu'il prouve qu'à une époque que tout annonce être antérieure à l'existence des hommes ou du moins aux temps historiques, une espèce de ce genre croissoit en Italie; à moins qu'on ne veuille admettre que ces fruits y ont été transportés d'un autre climat, ce qui ne me paroît pas probable, parce que dans ce cas ils se trouveroient dans plusieurs localités différentes et ne seroient pas ainsi limités à un seul endroit (1).

Les trois autres fossiles dont je crois pouvoir déterminer le genre avec la même certitude appartiennent évidemment tous trois au genre *Pinus*. La forme des écailles qui composent leur cône ne permet pas je crois d'hésiter sur cette détermination.

J'ai trouvé la première espèce dans le terrain coquillier marin du pied des Apennins près de *Castel-Arquato* dans le Plaisantin. Ce cône étoit dans les mêmes couches qui renferment une quantité considérable de coquilles marines, des os de cétacés, ainsi que des bois entièrement changés en charbon; le cône lui-même est également charbonné, très-friable et difficile à conserver; il est très-allongé, presque cylindrique, à peine renflé vers son milieu, long de 15 cent. sur 4 à 5 de large. Les écailles imbriquées très-obliquement ont 3 cent.

(1) Une autre espèce de ce genre a été trouvée aux environs de Lons-le-Saulnier, mais les échantillons que j'en ai vus sont trop incomplets pour que je puisse les décrire; on peut seulement assurer que cette espèce est différente de celle de Turin par son amande à lobes mamelonés comme ceux de la noix commune.

de long sur 1 cent. de large à leur extrémité, leur sommet forme une sorte d'écusson rhomboïdal relevé vers son milieu en une crête transversale peu saillante.

Cette espèce paroît surtout se rapprocher du *Pinus palustris* d'Amérique par la forme allongée de son cône, mais elle me semble en différer par la forme plus rhomboïdale de l'extrémité de ses écailles; elle a aussi quelque ressemblance avec le *Pinus aleppensis* de Lambert, mais la forme de ses écailles est moins arrondie et me paroît le distinguer de toutes les espèces connues jusqu'à présent.

Je proposerai de le nommer *Pinus Cortesii* (1), en le dédiant à M. Cortesi qui a publié une description très-détaillée de la partie des Apennins où ce fruit a été trouvé, ouvrage dans lequel il annonce que des troncs de conifères se trouvent dans le terrain du pied des Apennins mêlés avec les coquilles marines et les ossemens de cétacés.

La seconde espèce a été trouvée par M. Defrance dans le calcaire grossier à Arcueil près Paris; ses caractères me paroissent différer également de ceux des deux autres espèces fossiles et de ceux des espèces vivantes que j'ai pu lui comparer; au lieu d'avoir été changé en lignite comme celui d'Italie, ce cône a été entièrement détruit, et n'a laissé dans la roche qui le renfermoit que l'empreinte en creux de sa face externe, ce qui rend sa description plus difficile. Je vais néanmoins supposer ce moule rempli et décrire l'échantillon tel qu'il devoit se présenter avant d'être pétrifié.

---

(1) PINUS CORTESII, conis oblongis fusiformibus, squamarum apicibus subrhomboïdalibus transverse carinatis. Pl. VI, fig. 7.

Comme dans l'espèce précédente le cône est très-allongé, il est même plus étroit, sa longueur étant de 18 cent. sur 3 environ de largeur. Il est recourbé à sa partie moyenne, et je ne sais si cette courbure qui n'a certainement pas été produite par la compression est un accident propre à cet échantillon, ou si comme dans quelques espèces vivantes c'est un caractère spécifique.

Mais c'est surtout par la forme de ses écailles qu'il diffère de l'espèce précédente; ces écailles, au lieu d'être rhomboïdales comme dans le *P. Cortesii*, sont arrondies à leur extrémité libre, et limitées inférieurement par les arcs des deux écailles placées au-dessous. Enfin, le disque de ces écailles, au lieu d'être relevé en crête à sa partie moyenne, est fortement recourbé à son extrémité libre et presque unciné.

La forme très-allongée de son cône rapproche ce Pin de l'autre espèce fossile, mais le distingue de la plupart des espèces vivantes, tandis que la forme de ses écailles le distingue de l'espèce fossile d'Italie et des espèces vivantes dont il se rapproche par la forme de son cône : ces caractères me paroissent assez certains pour permettre d'en faire une espèce particulière sous le nom de *Pinus Defrancii* (1).

La troisième espèce que je rapporte au genre Pin a été trouvée par M. de Faujas à Rochesauve dans le département de l'Ardèche; et dans les mémoires qu'il a publiés sur les fossiles de ce terrain, il annonce en effet, que parmi les végétaux qui y abondent on remarque le *Pinus pinea*, mais il ne

(1) PINUS DEFRANCII, conis cylindraceis elongatis squamis dilatatis apice incurvis laxe imbricatis. Pl. VI, fig. 8.

dit pas d'après quelle partie de la plante il a pu déterminer cette analogie; il est pourtant probable que c'est d'après la la portion de cône que je vais décrire, qui vient de sa collection, et qui présente en effet plus d'analogie avec le *Pinus pinea* qu'avec toute autre espèce.

L'échantillon n'offre que l'empreinte d'une petite portion de la face externe de ce cône, mais d'après son peu de courbure on doit lui supposer un très-grand volume.

La forme et la grandeur des disques des écailles est absolument la même que dans le pin pignon dont l'espèce fossile ne paroîtroit différer que par le plus grand volume qu'indique la forme de l'échantillon.

En attendant que des échantillons plus complets permettent de décider la question d'identité des deux espèces, je le désignerai sous le nom de *Pinus Faujasii* (1).

M. Faujas, dans son Mémoire sur Rochesauve (Ann. du Mus., tom II, pl. LVII, fig. 10.), a figuré une écaille détachée de Pin vue par sa face interne, qui par sa grandeur et sa forme me paroît appartenir à cette même espèce.

Aux fruits fossiles du terrain de sédiment supérieur que je viens de décrire et qui m'ont paru présenter des caractères assez tranchés pour qu'on pût les rapporter avec certitude à des genres connus, et en même temps les distinguer de toutes les espèces maintenant existantes, nous devrions ajouter ceux de l'île de Sheppey, à l'embouchure de la Tamise, qui appartiennent, comme mon père l'a fait voir (2), au terrain d'argile

---

(1) PINUS FAUJASII, squamarum apicibus disciformibus sub hexagonis pyramidatis, obtusis, truncatis.

(2) Minéralogie géographique des environs de Paris, éd. 2ᵉ. p. 111.

plastique; ces fruits déjà indiqués par Parson (1), et mieux figurés depuis par Parkinson (2), sont remarquables par leur nombre, leur variété et l'état parfait de conservation de plusieurs d'entre eux; nous devons à l'obligeance de M. Crow, un nombre assez considérable d'échantillons de cet endroit, et nous tenterions ici d'en faire connoître quelques-uns si nous n'espérions en avoir par la suite une plus grande quantité et pouvoir en faire l'objet d'un travail spécial.

Aucun des fruits fossiles que nous avons décrits dans ce mémoire, et qui appartiennent tous aux terrains de sédiment supérieur, ne paroît offrir des caractères propres à le distinguer génériquement des plantes que nous connoissons; ce résultat qui peut se démontrer d'une manière presque certaine lorsqu'on cherche à déterminer des fruits fossiles, devient beaucoup plus difficile lorsque ce sont des feuilles ou des tiges qu'on veut comparer avec des plantes vivantes; leur détermination est presque impossible, à moins que ces feuilles ou ces tiges ne présentent un caractère qui n'appartienne qu'à un petit nombre de végétaux bien connus. Nous avons été assez heureux pour trouver dans le calcaire grossier des environs de Paris un fossile qui est dans ce cas, c'est une très-petite portion d'un rameau qui nous paroît appartenir évidemment au genre Equisetum.

Les caractères qu'il présente ne se trouvent en effet que dans les plantes de ce genre et dans les Casuarina, mais me paroissent le rapprocher encore davantage du premier de ces

(1) Parson, Trans. phil., t. I, p. 396.
(2) Parkinson, Org. remains, vol. III, p. 447.

deux genres. Les seuls échantillons que je possède de ce fossile ont été trouvés avec d'autres empreintes de feuilles dans le calcaire grossier de Montrouge près Paris, ce sont deux petits rameaux de deux centimètres environ de long, composés de 4 à 5 articles terminés par des gaînes qui s'évasent et embrassent l'article supérieur.

Le bord de ces gaînes est divisé en 4 ou 5 dents courtes, obtuses, mais non arrondies au sommet. Cette forme évasée des gaînes distingue ce fossile des plantes du genre Casuarina dans lequel les gaînes sont à peine dilatées et sont terminées par des dents appliquées exactement contre la tige. Il diffère en outre de toutes les Equisetum connus par les dents de ses gaînes très-courtes et obtuses, tandis que dans toutes les espèces vivantes de ce genre les dents sont longues et aiguës. Ce dernier caractère m'engage à le regarder comme une espèce distincte et à lui donner le nom d'*Equisetum brachyodon* (1).

Il est très-rare de pouvoir parvenir, d'après un échantillon aussi petit, à établir un rapprochement spécifique ou même générique. Parmi tous les genres de plantes le genre Equisetum étoit peut-être le plus favorable à cette sorte de détermination, puisque la forme de ses gaînes est en même temps un caractère propre à ce genre et dont les modifications servent à distinguer les espèces; mais dans la plupart des cas, les organes seuls de la végétation ne peuvent que très-difficilement conduire à la détermination du genre des plantes fossiles.

Cette difficulté provient pour les feuilles de ce que ces or-

---

(1) EQUISETUM BRACHYODON, vaginis apice dilatatis 4-5 dentatis, dentibus brevibus triangularibus. Pl. V, fig. 3.

ganes, au milieu des modifications infinies qu'ils offrent, se représentent avec des caractères ou tout-à-fait semblables ou à peine différens dans des genres très-éloignés, tandis que dans un même genre ils présentent souvent les formes les plus variées.

Pour les tiges, à cette même difficulté s'ajoute l'ignorance où l'on est de la forme de cette partie dans la plupart des plantes exotiques et même dans plusieurs plantes indigènes où elle est cachée à nos yeux, soit sous la terre, soit sous l'eau.

Je vais en donner un exemple en faisant connoître un fossile également du terrain de Paris, trouvé dans les meulières de Lonjumeau, et que je crois pouvoir rapporter à la tige rampante et submergée des plantes du genre Nymphea.

Ce fossile peu remarquable au premier aspect, n'auroit peut-être pas attiré mon attention, si peu de temps auparavant, dans une course faite au mois de mars, je n'avois recueilli une tige de *Nymphea alba* (1), en partie décomposée et dont les pétioles et les radicules avoient laissé des impressions, qui par leur disposition assez régulière en quinconces, m'avoient frappé comme pouvant donner quelques notions sur l'organisation de fossiles très-différens de celui dont je veux parler, et par leur nature et par le terrain auquel ils appartiennent.

Le fossile de Lonjumeau que je trouvai quelques mois après me rappela aussitôt la structure particulière de cette tige, et la ressemblance est en effet aussi complète qu'on puisse la désirer, du moins pour un rapprochement générique, et en faisant attention aux différences dues à la compression que le fossile a nécessairement éprouvée.

(1) Pl. VI, fig. 10.

Dans l'un et dans l'autre on observe des empreintes circulaires en forme de disque, disposées assez régulièrement en quinconce et dont la surface offre vers son centre 5 à 6 impressions circulaires ou ovales, et vers sa circonférence une série de petits points enfoncés; dans la plante vivante ces dépressions m'ont paru produites par l'insertion des faisceaux vasculaires du pétiole.

Au-dessous de chacune des grandes empreintes circulaires, on voit également dans la plante vivante et fossile 5, 6 ou 7 autres dépressions circulaires, mais de grandeurs inégales, les plus petites près de la base du pétiole, les plus grandes au-dessous, elles présentent toutes dans leur centre un petite tubercule.

Ces impressions sont produites par les radicules qui naissent le long de la tige du Nymphea à la base de chacun des pétioles, du moins de la partie inférieure de cette tige, car vers l'extrémité qui donne naissance aux pédoncules, on ne voit plus que les impressions des pétioles, et ces radicules manquent même quelquefois à la base de quelques pétioles, comme on peut l'observer sur la plante vivante et sur la plante fossile.

La grandeur seule de ces deux végétaux diffère, le fossile étant près du double de l'espèce vivante; mais n'ayant observé qu'une seule fois la tige de ce Nymphea, je ne puis pas affirmer qu'elle ne prenne pas un plus grand développement dans quelques circonstances.

Cette identité parfaite me paroît suffisante pour ranger notre plante fossile dans le genre Nymphea; et sans assurer que ce soit la même espèce que le Nymphea alba, je crois pouvoir la regarder comme très-voisine.

En effet, ayant eu depuis occasion d'examiner la tige du

Nymphea lutea (1), tout en y retrouvant la même disposition générale on y remarque des différences notables dans la forme de la base des pétioles qui, au lieu d'être circulaire, est aplatie, presque rhomboïdale, aiguë aux deux extrémités.

N'osant pourtant pas, d'après la seule conformité des tiges, regarder la plante fossile comme la même espèce que le Nymphea alba, je crois pouvoir lui donner le nom de *Nymphea Arethusæ* (2).

On sent d'après cet exemple combien de fossiles dont les genres analogues ne nous paroissent plus exister, pourroient peut-être appartenir à des parties de végétaux que leur position souterraine ou submergée, leur masse, la difficulté de les recueillir, et enfin les régions qu'elles habitent, ont jusqu'à présent soustraites à l'observation des voyageurs.

On ne sauroit donc trop appeler, je crois, l'attention des naturalistes voyageurs sur ces parties des végétaux qui, ne pouvant être mises en herbier, ont été le plus souvent négligées, et qui pourroit conduire à des résultats très-intéressans non-seulement pour l'étude des végétaux fossiles, mais aussi pour l'avancement de l'anatomie végétale et peut-être même par la suite pour le perfectionnement de la méthode naturelle.

---

(1) Pl. VI, fig. 11.

(2) NYMPHEA ARETHUSÆ. Impressiones petiolis deciduis effectæ, depressionibus sex majoribus notatæ, minoribus punctiformibus interjectis; radiculæ 5-7 infra petiolorum basim positæ vel raro nullæ, inferioribus majoribus, omnes circulares tuberculo centrali notatæ. Tab. VI, fig. 9.

CHAPITRE III.

Comparaison des végétaux fossiles des divers terrains.

Dans le chapitre précédent nous avons fait connoître une partie des végétaux qu'on a trouvés jusqu'à présent dans les terrains de sédiment supérieur; on a vu qu'ils se rapportoient aux genres Exogénites, Endogénites, Culmites, Lycopodites, Palmacites, Fucoïdes, Phyllites, Poacites, et aux ordres des Carpolithes et des Antholithes; nous avons décrit en outre neuf espèces de plantes qui nous paroissent appartenir d'une manière certaine à des genres connus, mais qui présentent cependant des caractères propres à les distinguer de toutes les espèces du même genre, et qui semblent indiquer que si à cette époque la végétation ne différoit pas essentiellement de la végétation actuelle, si des plantes analogues génériquement à celles qui croissent maintenant à la surface de la terre existoient déjà, cependant les mêmes espèces n'habitoient pas la terre à ces deux époques, résultat qui se trouve d'accord avec ceux que fournit l'étude des animaux fossiles.

Ces formations sont les seules dans lesquelles nous ayons pu jusqu'à présent retrouver ces analogies génériques; on peut aussi regarder comme un de leurs principaux caractères les diverses parties de Palmiers, troncs, feuilles et fruits, qui y ont été observées dans beaucoup de points, et qu'on n'a pas encore trouvé dans les terrains plus anciens.

Il nous reste actuellement à indiquer les principales différences entre les végétaux de ces terrains et ceux des forma-

tions plus anciennes. Pour établir cette comparaison, nous diviserons (sous le point de vue seulement des végétaux qu'elles renferment) toutes ces formations en deux groupes principaux: l'un renfermera les terrains désignés par mon père sous le nom de terrain de sédiment moyen et inférieur, savoir, la craie, le calcaire du Jura, le calcaire alpin et les terrains qui leur sont subordonnés; l'autre comprendra les formations de houille et d'anthracite.

Nous sommes obligés de réunir dans la première série des terrains très-différens par leur position, par les animaux qu'ils renferment et par l'époque de leur formation, à cause du peu de débris végétaux que nous possédons de ces divers terrains et à cause du doute dans lequel nous sommes quelquefois pour déterminer à laquelle de ces formations appartiennent les végétaux fossiles que nous possédons.

Jusqu'à présent la craie et le calcaire du Jura n'ont présenté aucun fossile végétal déterminable. Parmi des fossiles de la craie envoyés d'Angleterre par M. G. Mantell, il se trouve un fragment de bois fossile tout-à-fait indéterminable, c'est le seul débris végétal de ce terrain que je connoisse. Le calcaire des environs d'Oxford, que M. Buckland rapporte à la formation oolithique ou de calcaire du Jura, renferme aussi des portions de végétaux fossiles; le seul échantillon de cette localité que j'ai vu et que je dois à M. Buckland, se rapporte à notre genre Lycopodite (1); la disposition de ses feuilles a beaucoup d'ana-

---

(1) Nous lui donnerons le nom de *Lycopodites Bucklandi.* Sa tige est tripinnée à rameaux alternes. La tige principale et les rameaux du premier ordre ne portent pas de feuilles, les autres présentent des feuilles obtuses, rhomboïdales, disposées sur quatre rangs, et opposées par paires. Les latérales paroissent plus grandes et

logie avec celle des *Lycopodium alpinum* et *complanatum*, mais il en diffère extrêmement par le mode de division de sa tige qui est trois fois pinnée et non pas dichotome comme celle de ces espèces; ce mode de division a beaucoup plus de ressemblance avec celui de la tige du *Lycopodium flabellatum.*

Les seuls végétaux fossiles trouvés dans le calcaire alpin sont des bois dicotylédons changés en lignites et qui sont abondans dans les couches argileuses de ce terrain.

Nous devons encore indiquer comme appartenant à la période étendue que nous embrassons dans ce paragraphe,

1°. Les lignites de l'île d'Aix près la Rochelle, dans lesquels M. Fleuriau de Bellevue a trouvé, outre de grandes masses de bois dicotylédons charbonnés, des Fucoïdes ou Fucus fossiles. Nous en avons distingué 4 à 5 espèces différentes très-curieuses et bien caractérisées; on y a trouvé aussi quelques feuilles à plusieurs nervures parallèles qui ne sont pas assez entières pour que nous puissions espérer de les rapprocher d'aucune plante vivante.

2°. Des Fucus fossiles d'espèces différentes de ceux dont nous venons de parler et qui se sont présentés avec des caractères parfaitement semblables et dans des terrains qui paroissent avoir la plus grande analogie entre eux : 1°. à Bidache près Bayonne; 2°. aux environs de Ventemiglia sur la côte occidentale de Gênes; 3°. à Sarzane près le golfe de la Spezia; 4°. à Vernasque près de Castel-Arquato dans le Plaisantin;

---

placées dans le même plan; les autres sont plus courtes et appliquées contre la tige, comme dans le *Lycopodium alpinum.*

5°. au N. O. de Vienne en Autriche : deux ou trois espèces se retrouvent dans ces diverses localités et diffèrent entièrement des Fucus de l'île d'Aix et encore plus de ceux de Monte-Bolca.

3°. Les fossiles trouvés dans les schistes bitumineux de Mansfeld appartenant au terrain de sédiment inférieur : ces fossiles, que nous avons rapportés au genre Lycopodite et qui forment dans ce genre une section bien caractérisée par leurs feuilles disposées sans régularité, paroissent s'éloigner beaucoup du genre Lycopode ; mais en général les échantillons de ces fossiles sont si peu nets qu'il est difficile de se former une opinion exacte sur leur analogie avec les plantes vivantes.

Tels sont les seuls végétaux fossiles que nous connoissions dans les terrains de sediment inférieur ; nous voyons qu'ils ne se rapportent qu'aux trois genres Exogénites, Fucoïdes et Lycopodites ; les genres Endogénites, Culmites, Phyllites, Poacites, Palmacites, Carpolithes et Antholithes que nous avons observés dans les terrains de sédiment supérieur, ne se sont pas présentés dans les premiers de ces terrains, soit que les végétaux dont ils faisoient partie n'existassent pas encore à cette époque, soit que quelque cause se fût opposée à leur conservation.

Nous ferons remarquer qu'à l'exception des Poacites et des Carpolithes, aucun de ces genres ne s'est offert dans des terrains plus anciens, ce qui pourroit nous porter à présumer qu'ils n'existoient pas antérieurement à l'époque de la formation des terrains de sédiment supérieur ; au contraire, les genres Calamites, Syringodendron, Sigillaria, Clathraria, Sagnaria, Stigmaria, Filicites, Sphenophyllites, Asterophyllites et les vrais Lycopodites qui se trouvent très-abondamment

dans des terrains plus anciens, paroîtroient avoir déjà cessé d'exister à l'époque de la formation des terrains de sédiment inférieur, puisqu'ils ne se représentent dans aucun des terrains plus nouveaux.

Ces genres appartiennent exclusivement aux terrains houilliers et aux terrains d'anthracites ou aux formations analogues. Parmi ces formations analogues aux terrains houilliers, et qui renferment les mêmes fossiles qu'eux, nous citerons les mines de cuivre d'Ékaterimbourg en Russie, qui sont placées dans un psammite semblable à celui qui renferme la houille et qui contiennent aussi des Calamites et des Stigmaires semblables à celles du terrain houillier; les échantillons très-curieux de ces tiges fossiles encore entourées de cuivre carbonaté existent dans la collection de l'Ecole des mines.

Sous le point de vue botanique nous avons aussi dû réunir les terrains d'anthracite et ceux de houille, car les végétaux qu'ils renferment ne paroissent pas présenter de différence bien marquée, du moins on retrouve dans les premiers presque tous les genres qui existent dans les seconds; ainsi les Calamites, les Filicites, les Asterophyllites, les Sphenophyllites et les Poacites sont assez fréquens dans les terrains d'anthracite, et si nous n'avons pas encore eu occasion d'y observer les autres genres, il est probable qu'on doit l'attribuer à ce que ces terrains sont moins répandus que les terrains houilliers, qu'ils ne sont l'objet que de peu d'exploitation et que les végétaux y sont en général moins nombreux. Peut-être si de nouvelles observations prouvent que les cinq genres que nous venons de nommer y existent seuls, sera-t-il permis d'admettre que les Syringodendron, les Sigillaires, les

Clathraires, les Sagenaires et les Stigmaires n'ont commencé à exister que postérieurement à la formation de ce terrain, et qu'à cette époque, la végétation ne consistoit presque qu'en plantes herbacées et ne présentoit aucune des plantes à tiges arborescentes analogues aux Fougères en arbres, aux grands Lycopodes et aux autres plantes auxquelles nous avons comparé les divers genres de tiges du terrain houillier.

Dans ce dernier terrain on retrouve au contraire tous les genres du terrain d'anthracite, et de plus beaucoup de fossiles qu'on n'a pas encore observés dans ceux-ci; ce sont tous les différens genres qui forment notre seconde classe, excepté les les Culmites, plusieurs espèces de Lycopodites et quelques graines fossiles.

Si nous cherchons d'après ces fossiles à nous former une idée du genre de végétation qui existoit à cette époque, si ce n'est sur toute la surface de la terre, du moins dans les parties qui ont produit les terrains de houille, nous verrons d'après les divers rapprochemens que nous avons cherché à établir dans le premier chapitre de ce mémoire, que presque tous les végétaux du terrain houillier paroissent appartenir à la grande division des plantes monocotylédones, et que la plupart feroient partie des monocotylédones cryptogames; ainsi nous y voyons les Lycopodes représentés par les Lycopodites et les Sagenaires, les Fougères par les Filicites; et les espèces arborescentes de cette famille par les Sigillaires et les Clatraires, les Marsiliacées par les Sphenophyllites, et les Equisetacées par les Calamites.

Les quatre familles de ce groupe actuellement connues existoient donc déjà, quoique sous des formes assez différen-

tes; toutes paroissoient renfermer à cette époque des espèces arborescentes dont il ne nous reste plus d'exemple que parmi les Fougères.

La présence des monocotylédones phanérogames sembleroit aussi prouvée par l'analogie des Stigmaires avec quelques plantes de la famille des Aroïdes, et par celle des Poacites avec les feuilles de la plupart des plantes monocotylédones; enfin le genre Syringodendron, que nous n'avons pu rapprocher d'aucune plante connue, doit aussi appartenir aux végétaux monocotylédons sans que nous puissions dire si on doit le ranger parmi les monocotylédones cryptogames ou phanérogames; mais, ainsi que nous avons cherché à le prouver, aucun de ces fossiles ne peut avoir fait partie des plantes de la famille des Palmiers : ce fait est d'autant plus important à bien établir que la plupart des auteurs indiquent les tiges de la formation houillière comme appartenant à des plantes de cette famille, tandis qu'il nous paroît prouvé qu'aucun des fossiles que nous connoissons jusqu'à présent dans ce terrain ne peut provenir de ces végétaux.

Nous ne trouvons comme exemple probable de plantes dicotylédones que les Asterophyllites, qui, quoique différentes de toutes les plantes connues, ont assez d'analogie avec quelques Rubiacées pour nous faire présumer que ces plantes devoient appartenir à une famille dicotylédone.

Les graines peu nombreuses jusqu'à présent qu'on a trouvées dans ce terrain sont une preuve de plus de l'existence des plantes phanérogames; mais celles que nous avons vues sont trop difficiles à déterminer pour que nous osions chercher à les rapprocher des plantes vivantes. Parmi les plantes de ce

terrain dont nous connoissons les tiges ou les feuilles, les Stigmaires et les Asterophyllites sont les seules qui, paroissant appartenir à des plantes phanérogames, pourroient les avoir produites; mais nous n'avons pu trouver aucune analogie entre ces graines et celles des végétaux dont les deux genres que nous venons de nommer semblent se rapprocher.

En comparant le nombre des espèces de chacun de ces groupes avec celui des espèces actuellement existantes, on observera que les végétaux acotylédons (1) qui forment maintenant environ la huitième partie des plantes connues, n'auroient pas existé à cette époque, du moins il n'en reste aucune trace. Les monocotylédones cryptogames qui composent à peine la trentième partie des espèces actuellement existantes

---

(1) Nous adoptons dans cette comparaison les divisions établies par MM. de Candolle et Rob. Brown; ainsi nous ne donnons le nom d'*Acotylédones* qu'aux cryptogames celluleuses renfermant les algues, les champignons, les lichens, les hépathiques et les mousses. Sous le nom de *Monocotylédones cryptogames* nous comprenons, ainsi que ces auteurs, les fougères, les lycopodiacées, les marsiliacées, les équisetacées et les characées. Les nombres que nous avons indiqués sont tirés des ouvrages de MM. de Humboldt, Rob. Brown et de Candolle sur la géographie botanique, et de notes manuscrites que ce dernier a eu la bonté de nous communiquer, qui donnent, pour le rapport numérique et approximatif des principaux groupes de plantes sur la surface actuelle de la terre, les nombres suivans :

Acotylédones	6000
Monocotylédones cryptogames	1500
——— phanérogames	7000
Dicotylédones	32500
TOTAL des plantes connues, environ	47000

devoient former alors plus des neuf dixièmes des plantes qui nous sont parvenues, et les monocotylédones phanérogames en formoient à peine la trentième partie, tandis qu'elles composent maintenant près de la sixième partie de la végétation. Enfin les plantes dicotylédones qui font presque les trois quarts des plantes vivantes n'entroient que pour un vingtième environ dans la végétation de cette époque.

On voit combien cette végétation est différente de celle des terrains plus récents et surtout de celle qui couvre actuellement la surface de la terre. Doit-on conclure de là que la terre à cette époque reculée ne présentoit pas d'autres végétaux que ceux que ces terrains renferment, ou que ces plantes n'appartenoient qu'à certaines localités qui ont donné naissance aux terrains de houille, comme on voit encore les tourbières présenter une végétation très-particulière et beaucoup moins variée que celle du reste de la surface de la terre; c'est ce que nous ne chercherons pas à discuter, l'une et l'autre opinion a déjà été défendue par des naturalistes célèbres sans qu'on puisse cependant décider entre elles deux.

La seule chose que nous ferons remarquer, c'est que l'opinion de quelques auteurs qui pensent que ces végétaux peuvent avoir été transportés de climats éloignés dans les lieux où ils sont actuellement déposés, paroît contraire à tous les faits observés jusqu'à ce jour et n'avoir pour elle aucune raison bien fondée.

En effet, la disposition des végétaux fossiles dans les mines de houille, la conservation parfaite de feuilles extrêmement minces, telles que celles des fougères de notre section des

Odontopteris, l'intégrité de ces frondes souvent très-grandes, et plus que tout cela la présence dans beaucoup de ces mines de troncs verticaux traversant les diverses couches de roches qui les renferment (1), s'opposent à ce qu'on puisse admettre cette opinion.

On doit observer en outre que cette supposition ne rend pas plus facile à expliquer la différence entre les végétaux de ces terrains et ceux qui habitent actuellement nos climats, car il existe presque autant de différence entre les fossiles de la formation houillière et les plantes de la zone équinoxiale qu'entre ces fossiles et les plantes des régions tempérées; et en supposant qu'ils ont été transportés des régions équatoriales en Europe, il n'en faudroit pas moins admettre que les végétaux qui croissoient autrefois sur la terre différoient spécifiquement et quelquefois génériquement de ceux qui l'habitent actuellement.

Il nous paroît donc bien prouvé qu'à une époque dont on ne peut pas fixer l'éloignement, l'Europe, si ce n'est en totalité, du moins dans beaucoup de points, étoit couverte de végétaux entièrement différens de ceux qui croissent maintenant sur la terre et que ces végétaux se représentoient avec de légères différences spécifiques seulement sur plusieurs autres points du globe; c'est ce dont on ne sauroit douter pour l'Amérique septentrionale dont j'ai vu un nombre assez considérable d'empreintes de plantes du terrain houillier; et quelques échantillons des mines de houille de l'Inde, et même

---

(1) Voyez le Mémoire de mon père sur les tiges verticales du terrain houillier, Annales des Mines, avril 1821.

de celles du port Jackson à la Nouvelle Hollande, paroissent encore confirmer cette curieuse analogie entre les végétaux de tous les terrains houilliers, quelle que soit leur distance sur la surface de la terre, ce qui sembleroit indiquer à cette époque sur tout le globe, une uniformité de végétation qui n'existe plus maintenant ou du moins qui ne se trouve que parmi les plantes des familles les plus simples, telles que les algues, les champignons, les lichens, les mousses, etc., dont les genres et même souvent les espèces se retrouvent sur des points très-éloignés, dans les deux hémisphères et sous des latitudes très-différentes.

Un des faits les plus remarquables qui résulteroit de cette comparaison des végétaux des différens terrains, c'est que des plantes, telles que les fougères, les lycopodes qui existoient dès les premières époques de la végétation et qui croissent encore sur la terre, ne se sont pas retrouvées dans les terrains plus nouveaux, tels que les terrains de sédiment supérieur dont les fossiles ont pourtant la plus grande analogie avec les plantes actuellement existantes. Cette absence des fougères dans les terrains nouveaux nous a semblé un fait si extraordinaire que nous avons cherché à l'expliquer par les observations suivantes.

Tous les terrains de sédiment supérieur se sont formés sous la mer ou sous les eaux douces, ce qui a fait distinguer parmi ces terrains des formations marines et des formations d'eau douce. En examinant les plantes fossiles de chacune de ces formations, on voit que les unes ont dû croître dans le milieu même dans lequel le terrain s'est déposé: tels sont dans les formations marines les plantes de la famille des Algues, et

dans la formation d'eau douce les graines de Chara, les tiges de Nymphea, les feuilles de Potamogeton, les Poacites qui paroissent avoir une grande analogie avec beaucoup de feuilles de plantes aquatiques, telles que les Graminées, les Sparganium, les Typha, les Cyperacées, etc.

D'autres fossiles proviennent évidemment de végétaux qui ont crû hors de l'eau; ces végétaux ont été par conséquent transportés des lieux où ils croissoient dans le liquide où se déposoit le terrain qui les renferme, et peuvent se trouver également dans les formations marines et dans les formations d'eau douce. C'est ce qu'on observe en effet pour les Exogénites, les Endogénites, les Phyllites, les Flabellites et les Carpolithes: tous ces fossiles sont communs aux terrains marins et aux terrains d'eau douce.

Pour qu'un végétal puisse se rencontrer à l'état fossile dans une des formations du terrain de sédiment supérieur, il faut donc ou qu'il croisse dans la mer ou dans les eaux douces, ou bien qu'il soit susceptible d'y être facilement porté par les vents ou les courans. Les fougères ne remplissent ni l'une ni l'autre de ces conditions, aucune n'habite la mer ni les eaux douces, et la structure de leur fronde continue dans toutes ses parties, sans articulations, souvent même persistante sur la souche qui la porte, rend difficile la séparation de leurs parties et leur transport dans les lieux où elles auroient pu être déposées et passer à l'état fosssile.

Les mêmes causes se sont opposées aux transports des mousses, des lycopodes dont toutes les parties sont également continues, à celui des feuilles amplexicaules, des fleurs, etc., qui adhèrent aussi fortement à la tige qui les supporte. Aussi

ces fossiles sont-ils très-rares ou même n'existent-ils pas du tout dans ces formations.

Les causes que nous venons d'exposer et qui ont pu s'opposer à la conservation des fougères, des lycopodes et de quelques autres végétaux dans les terrains de sédiment supérieur, moyen, et inférieur, n'ont pas eu la même influence sur leur dépôt dans les terrains de houille; tout semble en effet prouver que ces derniers, quoique entièrement composés de végétaux terrestres, ont été déposés dans le lieu même où ces végétaux croissoient; la présence d'arbres encore dans leur position verticale en est la preuve la plus évidente. Si on admet cette opinion, toutes les plantes qui habitoient l'endroit qui a donné naissance au dépôt houillier ont dû s'y trouver renfermées, quelle que fût l'adhérence de leurs parties entre elles et celle de leur tige au sol sur lequel elles croissoient.

Cette différence dans le mode de formation des terrains houilliers et des terrains plus nouveaux nous paroît donc donner une explication assez satisfaisante de l'absence de certains végétaux dans ces derniers. On pourroit pourtant objecter que quelques dépôts de lignite, tel que celui de Liblar près de Cologne, paroissent formés dans des circonstances assez semblables à celles qui ont présidé à la formation des terrains de houille, et pourroient renfermer les mêmes végétaux que ces terrains; mais les seules plantes fossiles trouvées jusqu'à présent dans cet endroit, quoique appartenant à des troncs et à des fruits de palmiers, sont dans un tel état de décomposition, qu'il est probable que toutes les parties plus délicates, telles que les feuilles, les fleurs, etc., ont été détruites;

on ne peut donc pas regarder l'absence des fougères dans ces terrains comme une objection suffisante contre l'hypothèse que nous avons avancée (1).

---

(1) Durant l'impression des dernières feuilles de ce Mémoire nous avons reçu le second cahier de l'ouvrage de M. Sternberg; n'ayant pas pu profiter dans notre travail des observations intéressantes que cet ouvrage renferme, nous croyons utile d'en donner ici une courte analyse, pour établir au moins la synonymie entre les nouveaux genres que M. Sternberg a établis et ceux que nous avons indiqués dans ce mémoire.

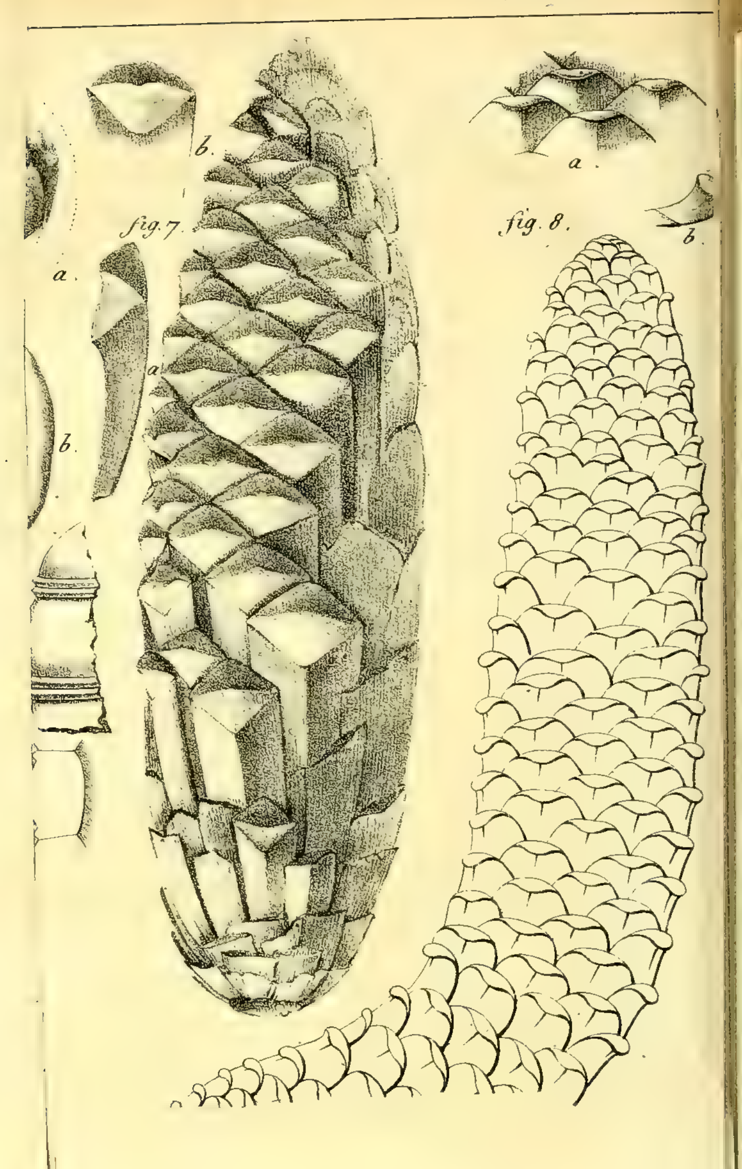
M. Sternberg a distingué sous le nom de *Rhytidolepis* le genre que nous avons nommé *Sigillaria*, et qu'il avoit d'abord laissé réuni à son genre *Lepidodendron*. Son genre *Flabellaria* est le même que celui auquel nous avions conservé le nom de Palmacites donné par M. Schlotheim.

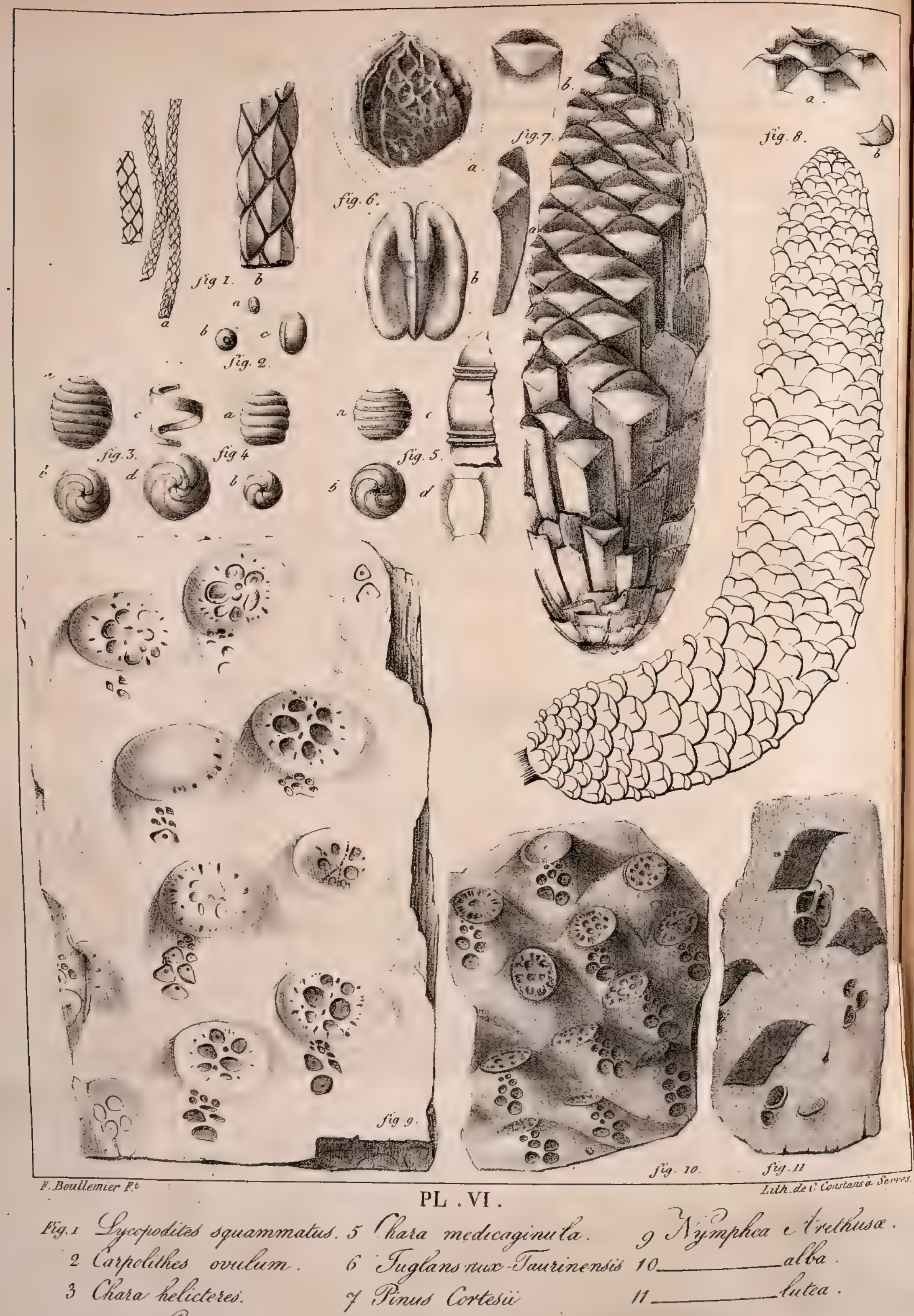
Ses genres *Schlotheimia* et *Annularia* forment notre genre *Asterophyllites*, et j'avoue que le caractère sur lequel M. Sternberg fonde leur distinction, et que j'ai cherché à vérifier sur plusieurs échantillons bien conservés, ne me paroît pas encore suffisant pour faire admettre cette distinction; de plus, le nom de *Schlotheimia* étant déjà appliqué à un genre de mousses, nous ne croyons pas qu'on puisse le donner à d'autres végétaux. Le genre *Rotularia* est le même que celui que nous avons nommé *Sphenophyllites*.

Le genre *Nœggerathia* nous semble parfaitement caractérisé par ses feuilles pinnées à folioles traversées par des nervures simples et parallèles.

M. Sternberg ne rapproche ce fossile d'aucune plante vivante; ne seroit-il pas analogue à quelques *Zamia* ou à quelques Palmiers à feuilles pinnées, tels que les *Caryota*, quoique essentiellement différent du *Caryota urens*. La localité de ce fossile n'est pas connue d'une manière exacte; cependant M. Sternberg présume, d'après la nature de la roche qui le renferme, qu'il provient du terrain houillier.

M. Sternberg a décrit et figuré dans ce cahier quelques Fougères qu'il a rapportées aux genres *Osmunda*, *Asplenium* et *Pteris*; il nous paroît très-difficile d'adopter ces divisions génériques, les espèces fossiles ne présentant aucun des caractères propres à reconnoître les genres de cette famille, et une étude particulière de ces plantes nous ayant prouvé qu'à l'exception de quelques genres on ne pouvoit pas reconnoître les genres d'après la forme de la fronde. Nous doutons même si deux des espèces qu'il a figurées appartiennent réellement à la famille des Fougères. Ainsi nous ne connoissons aucune plante de cette famille dont les pinnules présentent trois nervures parallèles et irrégulièrement divisées comme

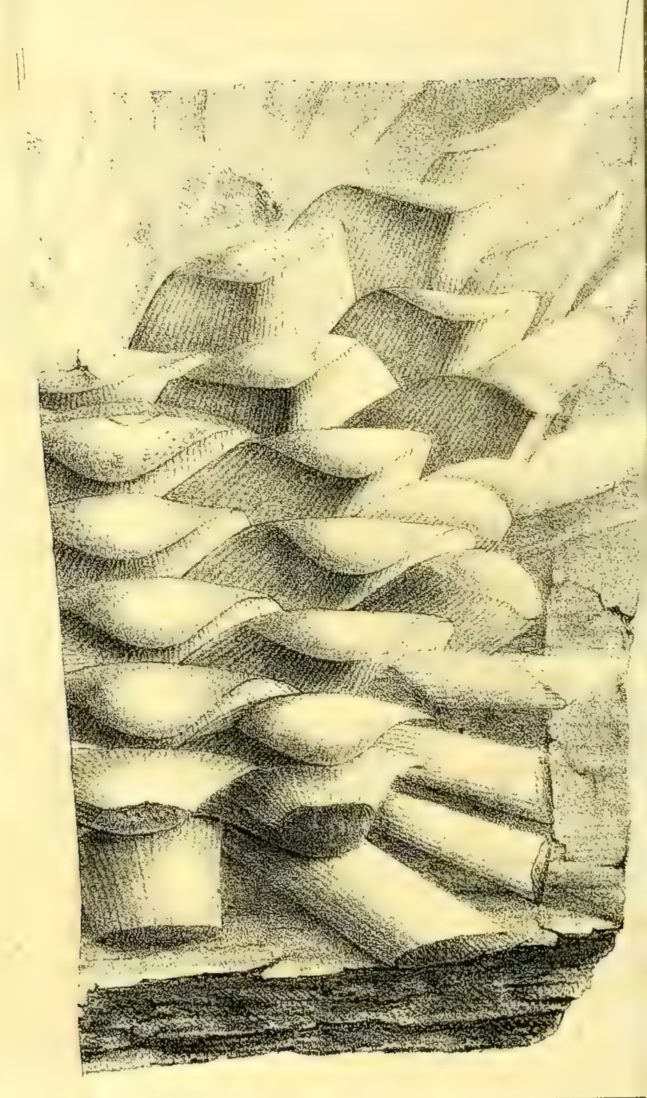

fig. 7.
a.
b.
a
b.
fig. 8.
a.
b.



F. Boullemier Ft. Lith. de C. Constans à Sevres.

PL. VI.

Fig. 1 Lycopodites squammatus.
2 Carpolithes ovulum.
3 Chara helicteres.
4 —— Lemani
5 Chara medicaginula.
6 Juglans nux-Taurinensis
7 Pinus Cortesii
8 —— Defrancii
9 Nymphea Arethusæ.
10 —— alba.
11 —— lutea.



Lith. de C. Constans à

Endogenites echinatus.
Phyllites multinervis.

celles de l'*Asplenium difforme* de M. Sternberg. Ce caractère rapproche beaucoup plus ce fossile des feuilles du *Comptonia asplenifolia*. La plante dont ce naturaliste a donné la figure, tab. XXIV, fig. 2, et qu'il regarde comme un *Pteris*, nous paroît être la même que celle que nous avons figurée dans la seconde édition de la Description géologique des Environs de Paris, sous le nom de *Phyllites abietina*, et qui diffère essentiellement de toutes les Fougères par ses feuilles insérées tout autour de la tige et articulées par leur base sur cette tige.

Cette observation est importante en ce qu'elle a pour objet de faire voir que ces deux plantes, que M. Sternberg cite comme provenant du terrain de lignite, ne sont pas des Fougères, et qu'elles n'apportent par conséquent aucune exception à ce que nous avons dit sur l'absence de cette famille de végétaux dans les terrains de sédiment supérieur.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE V.

FIG. 1. Palmacites Parisiensis.

FIG. 2. Endogenites echinatus.

FIG. 3. Equisetum brachyodon.
a b de grandeur naturelle; A B grossi.

FIG. 4. Phyllites multinervis.

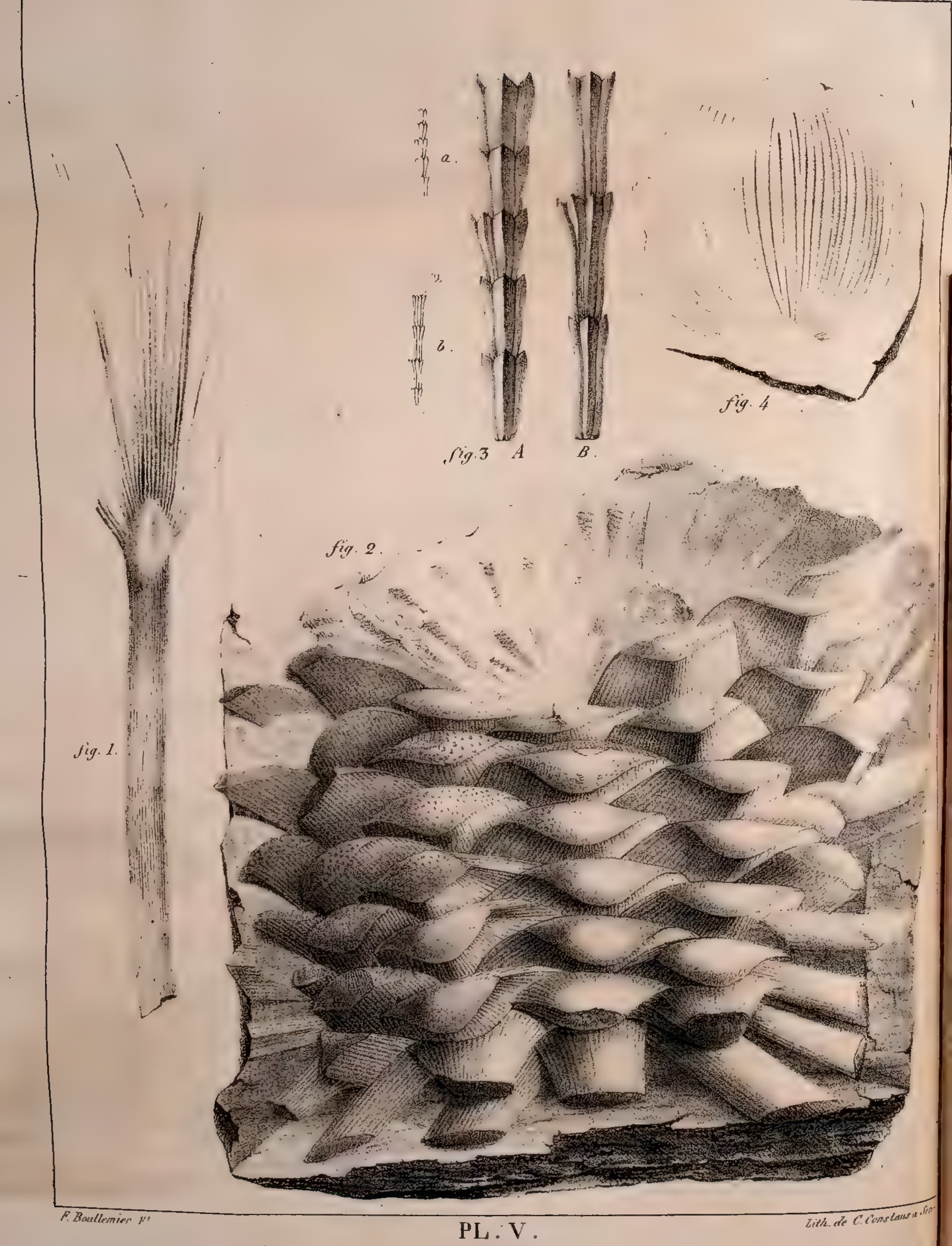
PLANCHE VI.

FIG. 1. Lycopodites squamatus.
a de grandeur naturelle; *b* grossi.

FIG. 2. Carpolithes ovulum.
a de grandeur naturelle; *b* grossi, vu en dessous; *c* grossi, vu de côté.

FIG. 3. Chara helicteres. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de côté; *b* vu en dessous; *d* vu en dessus; *c* une des valves séparée.

FIG. 4. Chara Lemani. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de côté; *b* vu en dessous.



F. Boullemier fᵗ Lith. de C. Constans a Sep.

PL. V.

Fig. 1. Palmacites Parisiensis. Fig. 2. Endogenites echinatus.
Fig. 3. Equisetum brachyodon Fig. 4. Phyllites multinervis.

Fig. 5. Chara medicaginula. (Dix fois plus gros que nature.)
a vu de profil; *b* vu en dessous; *c* une portion de la capsule, grossie davantage pour faire voir les crêtes qui séparent les valves; *d* portion de la cavité laissée dans les meulières de Montmorency par la même espèce.

Fig. 6. Juglans nux-taurinensis.
a portion de la face externe de la noix; *b* amande.

Fig. 7. Pinus Cortesii.
a une écaille vue de profil; *b idem* vue en dessus.

Fig. 8. Pinus Defrancii.
a b détail des écailles.

Fig. 9. Nymphea Arethusæ (tige fossile).

Fig. 10. Portion de la tige du Nymphea alba.

Fig. 11. Portion de la tige du Nymphea lutea.

ESSAI
SUR LE VOL DES INSECTES (1);

PAR J. CHABRIER, ancien officier supérieur.

CHAPITRE V.

Des Criquets (pl. 13, fig. 1, 3 et 4).

Les deux segmens alaires des criquets de passage *acrydium migratorium,* ne sont susceptibles d'être séparés que dans leurs portions dorsales; leurs portions pectorales étant unies intimement; chacun de ces segmens contient les muscles propres aux ailes qui lui appartiennent; lesquels muscles sont disposés, à quelque chose près, comme ceux du métathorax, des coléoptères.

Les rapprochemens les plus frappans qu'il soit possible de faire entre le tronc alifère de ces insectes et celui des coléoptères sont que, dans l'un et dans l'autre, le principal segment alaire est le postérieur, et que les muscles dorsaux ne s'insèrent point aux voûtes des dorsum, mais seulement aux demi-cloisons transversales qui séparent en deux parties le haut de l'intérieur du tronc alifère. La même disposition a lieu chez les fourmilions et chez les ascalaphes. (Il est bon de se rappeler

(1) Voyez, pour les chapitres précédens, t. VI, p. 410, t. VII, p. 297, et t. VIII, p. 47.

à cette occasion que, chez les coléoptères, il n'y a qu'un seul système de muscles du vol pour les ailes et les élytres.)

Mais les criquets sont de tous les insectes que j'ai examinés, ayant pour chaque paire d'ailes des muscles particuliers du vol, les seuls où le segment alaire antérieur, soit d'un tiers au moins plus petit que le postérieur. Du reste, la forme des organes intérieurs du vol est la même dans l'un et dans l'autre segment.

Le *prothorax* est fort grand; antérieurement il reçoit la tête, laquelle y est attachée par une membrane ligamenteuse très-lâche; et une bonne portion du mésothorax est admise et fixée par une semblable membrane dans son ouverture postérieure. Je présume que cette emboîture de la tête et du tronc alifère dans le prothorax, empêchant ces insectes de se tourner facilement, fait que leur vol est presque toujours direct.

Les tégumens du tronc alifère sont assez fermes; de plus, ils sont soutenus par une charpente intérieure composée de nervures dont les principales servent en même temps d'appuis aux ailes et aux élytres; entre celles-ci, il en existe une autre placée sur la suture unissant d'une manière intime les portions pectorales du mésothorax et du métathorax.

Les bords de la conque pectorale sont aussi fortifiés par des nervures; en arrière, les parties latérales de cette conque, unies intimement au costal, sont contenues par lui.

Dans quelques sauterelles les portions pectorales des deux segmens alaires ne sont unies entre elles que par une forte membrane ligamenteuse assez lâche, laquelle est tendue quand, dans l'élévation des ailes, les deux segmens s'éloignent

l'un de l'autre ; elle fait un pli considérable en dedans lorsque, au contraire, ces segmens se rapprochent.

Les appuis des ailes consistent en quatre nervures intérieures inclinées en avant et marquées en dehors par un sillon peu profond. En haut, ces appuis se recourbent un peu en dedans et se terminent par une tête oblongue et longitudinale s'élevant au-dessus des parois de la conque et s'articulant avec la base des ailes. Ils sont liés entre eux par les tégumens, et de plus, ils le sont en haut par les nervures longitudinales des bords supérieurs de la conque et, en bas, par celles qui bordent les ouvertures rondes par où les jambes s'articulent au tronc. Chaque tige de ces appuis s'épaissit en descendant et porte en bas une énorme apophyse transverse et à peu près horizontale, laissant un espace vide entre elle et l'ouverture articulaire de la hanche correspondante, ouverture qu'elle coupe en travers. Cette apophyse s'articule en biseau et s'unit fortement par des ligamens serrés avec les branches aussi transverses d'un osselet bifurqué, qu'ailleurs et sous d'autres formes nous avons appelé l'*entosternum*, dont la tige peu élevée est plantée sur le milieu de la paroi sternale, entre les deux appuis correspondans. Plusieurs muscles, entre autres ceux des pattes, s'attachent soit aux côtés des tiges saillantes des appuis, soit aux branches de l'entosternum, soit enfin aux tégumens intermédiaires.

Les dorsum des deux segmens alaires et les bras de leurs appendices basculaires (ou les bras de leurs post-dorsum respectifs) s'articulent latéralement par l'intermède de deux larges osselets radicaux, ou *huméraux*, se repliant sur eux-mêmes lorsque l'aile est en repos, avec les bases des ailes cor-

respondantes à peu près comme chez les papillons et chez plusieurs autres insectes. Le rebord antérieur du dorsum mésothorachique tient aussi par des ligamens aux côtés de la conque pectorale par l'intermédiaire d'une apophyse montante de cette conque (1) s'élevant au-dessus de son bord supérieur et faisant suite à la nervure marginale de son bord antérieur. Au moyen de cette union, lors de la contraction des muscles dorsaux, les côtés de la conque peuvent être écartés et poussés en arrière avec les appuis des ailes et en même temps que le dorsum. La partie antérieure et latérale du dorsum métathorachique est également fixée au bord supérieur de la conque par des membranes ligamenteuses.

Ces dorsum sont intimement liés en arrière avec leur appendice basculaire dont le post-dorsum fait partie; la suture d'union est marquée en dessus par une dépression transversale et en dedans par une nervure correspondante à laquelle s'attache une membrane allant joindre le bord postérieur du post-dorsum qui se recourbe en dessous en forme d'ourlet. Le même bord donne attache, en outre, à la membrane ligamenteuse et lâche qui l'unit au dorsum du métathorax. Le bord postérieur de l'appendice basculaire du dorsum métathorachique se recourbe aussi en dessous, où il se joint étroitement à la partie antérieure et écailleuse du costal. Ces deux appendices tiennent latéralement par le moyen de ligamens très-lâches, aux derniers osselets radicaux des bases des ailes.

Pour recevoir les muscles dorsaux des deux segmens alaires,

---

(1) La conque pectorale des hyménoptères et des lépidoptères porte aussi en devant des pièces qui s'articulent avec les parties antérieures des côtés du dorsum.

l'intérieur de la région supérieure du tronc alifère est divisé en deux loges par *trois demi-cloisons transversales*, deux extrêmes et une intermédiaire, toutes trois bilobées et servant à l'insertion de ces muscles dorsaux. La première est formée par le rebord antérieur du dorsum mésothorachique; l'intermédiaire, descendant verticalement très-bas dans l'intérieur du tronc, appartient au rebord antérieur du second dorsum, elle sert d'attache commune, par ses deux faces antérieure et postérieure, aux muscles dorsaux des deux segmens, et enfin la troisième fait partie *du costal.* Celui-ci est d'une structure toute particulière, vu qu'il est uni intimement à l'appendice basculaire du dorsum métathorachique et aux parties latérales de la conque pectorale. Il est composé de trois portions principales, la première est intérieure, c'est la demi-cloison transversale postérieure, laquelle est inclinée de manière que son bord supérieur est en avant et son bord libre reculé en arrière; elle est aussi courbe, sa face convexe regarde l'abdomen et sa face concave donne attache aux muscles dorsaux du métathorax; enfin elle est épaisse et s'unit intimement, par ses extrémités, à des arêtes des parois latérales de la conque pectorale, lesquelles correspondent à l'espèce d'étranglement extérieur qui sépare le tronc de l'abdomen; elle-même correspond, par son bord supérieur, à la partie dorsale de cet étranglement formée par la disposition des deux autres parties du costal. L'une de celles-ci partant du bord supérieur de la cloison, va en avant et en montant au rebord en forme de ressort du post-dorsum métathorachique, et la dernière portion, ou l'appendice postérieur du costal, commençant aussi au bord supérieur de la cloison,

s'étend en arrière en s'élevant et forme l'arceau supérieur du premier anneau du ventre (1). Par ce moyen, l'abdomen qui est pesant se trouve soutenu, et, dans le vol, les mouvemens imprimés au costal peuvent lui être communiqués. Etant pour ainsi dire suspendu au costal, il étoit nécessaire que celui-ci fût solidement arrêté, ce qui a lieu en vertu de son union intime avec le dorsum postérieur et avec les parois latérales de la conque.

C'est dans cet *appendice du costal*, ou segment médiaire, que sont pratiquées les cavités latérales et ovales que l'on croit être en partie l'*organe du chant* (2). En avant de chacune de ces cavités, on voit aussi un stigmate où aboutissent plusieurs grosses trachées aériennes. Il seroit intéressant de vérifier sur des insectes grands et bien frais de cet ordre si le muscle qui meut la cuisse dans la stridulation, ne ressère pas en même temps la caisse du tambour afin d'en chasser l'air

(1) Cet arceau tenant à une portion du métathorax fait partie du segment médiaire de M. Latreille.

(2) M. Latreille donne à ces cavités le nom de *tambour* (voy. le mémoire très-curieux de ce savant sur l'organe musical des criquets et des truxales, Mém. du Muséum, t. VIII).

Mon mémoire sur le vol des criquets faisoit partie de l'ouvrage que j'ai présenté à l'Académie des Sciences le 28 février 1820; mais des circonstances en ayant retardé l'impression dans les Mémoires du Muséum, j'ai eu par là l'heureuse occasion de parler des recherches nouvelles de M. Latreille, et surtout de me convaincre que le frottement des cuisses contre les élytres contribuoit au chant des insectes précités; en conséquence je crois que la stridulation du criquet est le produit de ce frottement, et de plus (ainsi que je l'ai déjà avancé dans mon premier chapitre) le produit de l'air intérieur qui, en s'échappant par l'ouverture pratiquée dans la membrane du tambour, fait vibrer les bords de cette ouverture et toute la membrane; car il est à présumer que le bruit occasionné par le seul frottement des élytres est foible et ne doit servir que de modification au son.

par la petite ouverture ovale pratiquée dans la membrane de ce tambour et faire ainsi vibrer les bords de cette ouverture.

L'aile des criquets de passage est des plus belles que j'aie vu; elle est glabre, admirablement réticulée et plissée longitudinalement en façon d'éventail. Cependant, les plis de l'éventail ne donnent qu'une idée imparfaite de ceux de cette aile; on peut en juger par la coupe transversale que j'ai faite de cette aile (pl. 13, fig. 4). Sa partie membraneuse est transparente et sans couleur, ses nervures sont fortes quoique déliées, leur surface est lisse et nette, les plus grosses sont à l'intersection des plis supérieurs. Elles s'articulent avec l'humérus qui de son côté se lie avec les osselets radicaux.

Les élytres sont convexes en dessus et concaves en dessous afin de retenir l'air; elles contribuent, sans aucun doute, directement au vol, pouvant se mouvoir d'une manière indépendante des ailes et aussi bien qu'elles; à la vérité, les muscles du mésothorax qui produisent ce mouvement progressif, sont moins longs que ceux qui meuvent les ailes véritables; mais aussi la surface des élytres est plus petite que celle de ces ailes.

Dans le vol, la base de l'élytre joint en arrière celle de l'aile par le moyen d'une membrane épaisse. Cette base de l'aile s'étend à son tour en arrière par une semblable membrane dont le bord postérieur est soutenu par la nervure rétractive; cette dernière part du bord postérieur du post-dorsum et se dirige du côté de l'abdomen. Nous avons déjà vu que d'autres insectes offrent de semblables appendices aux bases de leurs ailes et de leurs élytres. Je dois faire remarquer que les osselets des bases des ailes et des élytres sont liés entre eux

(comme chez tous les autres insectes) par deux membranes dont l'une est supérieure et l'autre inférieure, et entre lesquelles les fluides intérieurs ont accès (1).

Les muscles du vol ne remplissent pas entièrement l'intérieur du tronc alifère; dans quelques espèces qui volent peu, le vide qu'ils laissent au milieu de la portion pectorale ou inférieure de ce tronc, et qui est en partie occupé par l'estomac, est très-considérable.

Les muscles dorsaux abaisseurs des ailes sont au nombre de deux dans chaque segment et disposés comme chez les coléoptères; la direction de leurs fibres est longitudinale et à peu près parallèle au plan de la ligne moyenne du dos, je dis à peu près, car les muscles dorsaux des ailes sont horizontaux, tandis que ceux des élytres s'insèrent en montant au rebord antérieur du dorsum mésothorachique, rebord qui descend peu dans l'intérieur du tronc. Ces derniers muscles, quoique puissans, sont beaucoup plus courts que ceux des ailes. Dans quelques espèces de sauterelles, ils sont foibles et composés de plusieurs faisceaux.

Je n'ai point découvert chez les criquets les muscles costali-dorsaux proprement dits que l'on remarque dans beaucoup d'autres insectes, entre autres dans les coléoptères.

Les *releveurs des ailes* (*sternali-dorsaux*) sont inclinés en avant, mais non en dehors, et composés de quatre ou cinq faisceaux, séparés en bas où ils s'attachent à la paroi sternale,

(1) Chez beaucoup de coléoptères les élytres sont doublées intérieurement par une pellicule susceptible de se détacher facilement; je soupçonne que des fluides intérieurs peuvent pénétrer entre quelques parties de cette pellicule et l'élytre proprement dite.

mais se réunissant en haut à leur insertion aux parties latérales des dorsum de chaque côté des muscles dorsaux. On trouve parmi eux quelques muscles des pattes.

Les muscles du vol dans les deux segmens alaires ont pour auxiliaires d'autres muscles presque verticaux situés en dehors de tout le système musculaire du vol près des parois latérales de la conque pectorale, ne tenant qu'à cette partie et contribuant à dilater le tronc, à étendre et à replier les ailes, à les abaisser et à les relever (*muscles pectorali-axillaires antérieurs et postérieurs*); les uns et les autres s'attachent au bas, à la poitrine et aux hanches des pattes mitoyennes et postérieures, de chaque côté des apophyses transverses des appuis des ailes. Le pectorali-axillaire antérieur est très-fort, s'insère en haut à une écaille axillaire fixée par des ligamens sur le bord supérieur de la conque au-devant de la base des ailes et engagée par toutes ses autres parties dans les membranes axillaires; sa principale fonction paroît être de tirer l'aile en avant dans son élévation et de la rapprocher du tronc (1). Le pectorali-axillaire postérieur, un peu plus foible, s'insère aussi aux membranes axillaires de la partie postérieure de la racine de l'aile, par l'intermédiaire d'une petite cupule écailleuse et intérieure. Il doit, ce me semble, rapprocher l'aile du tronc lors de son abaissement et contribuer à la fermer. On voit encore d'autres petits muscles près des pectorali-axillaires qui, je pense, sont les congénères de ces derniers.

(1) Un examen approfondi me fait regarder le muscle pectorali-axillaire du hanneton comme destiné principalement à porter rapidement l'aile en avant dans son élévation. (Voy. le chap. II.)

Dans la contraction des muscles dorsaux les deux dorsum sont élevés et poussés en arrière, en sorte que l'antérieur monte un peu sur celui du métathorax; les côtés de la conque pectorale sont aussi poussés dans le même sens par l'intermède des apophyses qui les lient avec les côtés du rebord antérieur du dorsum, de manière que les appuis des ailes s'écartent et reculent un peu; les sommets des voûtes des dorsum qui sont libres, vu que les muscles dorsaux ne s'insèrent qu'à leurs rebords antérieurs et au costal, en étant légèrement courbés d'avant en arrière, leurs extrémités se rapprochent, leur centre monte et leurs parties latérales s'élèvent aussi et s'écartent. En outre, le costal étant tiré en avant et sa convexité diminuant, il s'ensuit que les côtés de la conque pectorale sont éloignés l'un de l'autre et que la portion supérieure et antérieure du costal s'élève et hausse en même temps le post-dorsum et l'extrémité postérieure du dorsum métathorachique; par toutes ces causes le tronc alifère est dilaté, les parties internes des osselets radicaux sont élevées et les parties externes abaissées avec les ailes. Le contraire a lieu quand les sternali-dorsaux se contractent à leur tour.

Cette anatomie du tronc alifère des criquets, pour ce qui a rapport au vol, est loin d'être complète, vu qu'il ne m'a pas été possible de me procurer d'individu vivant de la grande espèce voyageuse; mais je la crois suffisante pour bien entendre la mécanique de leurs mouvemens progressifs dans l'air, étant éclairé d'ailleurs par l'anatomie du thorax du hanneton, du bourdon et de la libellule déjà publiée avec détail.

Le tronc alifère des truxales est organisé comme celui des criquets.

CHAPITRE VI.

Des Hémiptères (pl. 13, fig. 5, 6, 7 et 8).

J'ai examiné dans cet ordre des *cigales*, des *reduves*, des *pentatomes* tels que l'*edessa nigripes* et le *cimex rufipes*, etc. Dans tous ceux que j'ai vu, l'angle formé en arrière et en haut, à la réunion de la portion dorsale des tégumens du tronc alifère avec les parties latérales de la conque pectorale est plus ou moins aigu, tandis que (excepté quelques libellules) chez les insectes des autres ordres cet angle est obtus. Leurs tégumens sont très-élastiques. Leur costal se porte en avant par son extrémité inférieure, laquelle est en outre recourbée dans le même sens, de manière à s'articuler librement et à se mouvoir sur la facette concave de deux apophyses, ou branches furculaires tenant à la paroi sternale et appropriées à cette fonction. Ce costal s'articule intimement par ses branches aux parties latérales de la poitrine, peut subir, sans inconvénient, un certain degré de flexion et reprendre ensuite par sa force de ressort, unie à sa force vitale, sa position naturelle. Il est échancré profondément dans son milieu, en sorte que le tube alimentaire et les vaisseaux aériens ayant la liberté de parcourir cette échancrure ne peuvent être blessés.

Les cigales ont les tégumens du tronc assez durs quoique élastiques; ils sont soutenus intérieurement par des nervures dont les principales servent en même temps d'appuis aux ailes.

Les tégumens des pentatomes sont d'une écaille proportion-

nellement plus mince et plus élastique. Leur prothorax est grand et très-large; dans les cigales, il recouvre seulement la partie antérieure du dorsum et deux grands stigmates situés au devant de ce dorsum; mais chez les pentatomes il cache non-seulement les stigmates antérieurs, mais encore tout le dorsum.

Chez ces derniers, et surtout chez l'*edessa nigripes*, le ventre s'appuie, sans gêner les hanches, contre le sternum du dernier segment alaire au moyen d'une pointe aiguë que sa face inférieure porte en avant et qui entre dans un enfoncement correspondant de la partie sternale du métathorax où elle s'appuie, permettant par là aux hanches postérieures qui touchent aux membranes inférieures articulaires de l'abdomen de se mouvoir librement dans la marche. L'écaille supérieure de l'abdomen de l'*edessa nigripes* m'a paru d'une consistance presque comparable à celle des autres tégumens; les anneaux de cette partie ne sont point mobiles, à l'exception des deux premiers arceaux supérieurs; le second arceau est uni au troisième par une large membrane donnant à l'abdomen la faculté de se dilater et de se rétrécir, et lui permettant un assez grand mouvement de bas en haut.

Il n'en est pas de même dans les cigales où tous les anneaux de l'abdomen sont mobiles et unis par des membranes lâches. L'arceau supérieur du premier de ces anneaux couvrant en dessus l'appareil du chant, est très-grand et fortifié intérieurement par des nervures; il est fixé par une membrane ligamenteuse au sommet très-mince d'une espèce d'arc transversal terminant en arrière le métathorax, et qui est fixé étroitement à la saillie postérieure et supérieure du costal. C'est au-

dessous du sommet de cet arc que s'attachent aussi au costal les muscles releveurs de l'abdomen.

L'organisation du tronc alifère a quelques rapports avec celle de la même partie dans beaucoup d'insectes. Ce tronc diffère de celui des coléoptères sur plusieurs points importans; 1°. chez ceux-ci le plus grand segment alaire est le postérieur, et il est le premier chez ceux-là; 2°. le dorsum des hémiptères que j'ai vu ne porte point de cou ou de rétrécissement antérieur; les muscles dorsaux s'attachent à sa voûte en avant et en haut, ce qui n'a pas lieu chez les coléoptères où ils s'insèrent seulement à une demi-cloison antérieure transversale, fermant le cou du dorsum, et enfin les élytres des coléoptères ne prennent que très-peu de part au vol, tandis que celles des cigales, des pentatomes, des réduves, etc., sont essentielles à ce mouvement progressif.

Les deux portions pectorales des deux segmens alaires de la cigale, du pentatome, etc., tiennent intimement l'une à l'autre. Le bord postérieur de la portion antérieure fait en haut de chaque côté une saillie en arrière recouvrant un stigmate.

Le mésothorax étant presque rempli par les principaux muscles du vol communs aux deux paires d'ailes, pénètre dans le métathorax de manière à le diviser en deux parties qui se trouvent placées sur les faces externes latérales et postérieures du costal, ayant chacune la forme d'un prisme triangulaire irrégulier, recouvert en dessus par une écaille mince, aussi triangulaire, faisant avec sa semblable l'office de dorsum des ailes inférieures; car c'est à ces écailles que s'insèrent en haut les muscles releveurs de ces ailes. Ces

portions de segment renferment en outre d'autres muscles propres à étendre et à fermer les ailes et plusieurs muscles des pattes postérieures.

Dans les cigales, *la conque pectorale* est fortifiée par des nervures marginales auxquelles s'attachent les membranes ligamenteuses des articulations; ses parois sont en outre affermies intérieurement, en bas par une plaque sternale faisant l'office d'ento-sternum et latéralement par des nervures très-fortes; la nervure antérieure sert d'appui aux élytres, celle qui vient après se lie intimement en avant et en descendant avec ces appuis des élytres, et en arrière avec les branches du costal; la troisième descend verticalement, passe derrière l'ouverture des hanches mitoyennes qu'elle fortifie et sous la plaque sternale où elle joint sa semblable du côté opposé; une quatrième enfin descend vers l'ouverture servant à l'articulation des hanches postérieures dont elle soutient les bords et où elle présente une apophyse articulaire s'avançant transversalement sur cette ouverture pour fournir des points d'attache soit aux ligamens, soit aux muscles. L'appui de l'élytre porte en bas une semblable apophyse pour l'articulation de la hanche mitoyenne. L'aile inférieure s'articule en haut, entre la quatrième nervure et celle du bord postérieur de la conque dont il sera fait mention plus bas en parlant de l'arc transversal postérieur.

Chez les pentatomes, la conque pectorale, outre ses nervures marginales, est surtout fortifiée par une double nervure inclinée en avant, située à la réunion intime des deux segmens alaires, joignant en bas la portion transversale de l'ento-sternum et envoyant des rameaux pour renforcer les alentours

de l'articulation des ailes et les ouvertures articulaires des hanches. Le costal s'unit fortement par ses branches avec le haut de la nervure antérieure, et l'aile inférieure s'articule entre la seconde nervure et celle qui renforce le bord postérieur de la conque.

Dans les cigales, le bord postérieur de la conque pectorale est fortifié en dedans et en bas par une forte plaque transversale placée sur la suture qui unit la portion sternale de la conque aux opercules ou écailles couvrant en dessous l'organe de la stridulation. Des extrémités de cette plaque et de la suture s'élève un arc écailleux, vertical et transversal, très-fort à sa base, mais s'amincissant beaucoup dans son milieu ou sommet, par où il s'attache, au moyen de ligamens serrés, à la partie postérieure, supérieure et saillante du costal. La flexibilité de son milieu est nécessaire pour ne point gêner l'office du costal et pouvoir faire ressort lui-même. C'est à cet arc que s'attachent, par des membranes ligamenteuses lâches, l'abdomen participant par là aux mouvemens imprimés au costal, et une grosse nervure rétractive transversale, communiquant avec les bords postérieurs des ailes inférieures et contribuant à les fermer ou à les retirer en arrière. Les vides que cet arc laisse en dessus et de chaque côté entre lui et les bras basculaires sont occupés par les portions de dorsum des ailes inférieures, ou écailles triangulaires et convexes en dessus dont nous avons déjà parlé; ces écailles sont soutenues en arrière par l'arc transversal et du côté interne par les bras basculaires; en dehors elles s'articulent avec les osselets radicaux des ailes inférieures, et enfin elles donnent insertion par leurs faces concaves aux releveurs de ces ailes. Ces

écailles ont beaucoup de rapports avec les palettes de la demi-ceinture des hyménoptères.

Dans les pentatomes, les bords postérieurs de la conque sont aussi soutenus par une arête solide, des extrémités supérieures de laquelle part une barre transversale, presque horizontale, très-forte d'abord, et diminuant d'épaisseur vers son milieu au point d'être flexible et élastique dans la partie qui s'attache au costal. Du reste, remplissant les mêmes fonctions que l'arc transversal des cigales. Les pentatomes ne m'ont offert pour ento-sternum que la portion des nervures intérieures coupant transversalement la paroi sternale de la poitrine et sur laquelle s'élève, de chaque côté de la ligne médiane, une apophyse bifurquée présentant en haut une facette concave longitudinale où s'attache un petit muscle ou ligament élastique, s'insérant ensuite à l'extrémité inférieure du lobe correspondant du costal. Ce muscle est destiné à maintenir fixe le plus possible la partie inférieure du costal dans la contraction des muscles dorsaux, et à retirer ce même costal en arrière et en bas quand il a été poussé trop avant, ou trop rapproché de la voûte du dorsum. En avant de la nervure transversale est une petite crête sternale des deux côtés de laquelle s'attachent en bas les muscles sternali-dorsaux.

Chez les cigales l'ento-sternum est composé d'une plaque étroite et longitudinale, divisée dans sa ligne médiane en deux parties égales et semblables par une fossette; elle forme la paroi inférieure du canal par où passe le tube intestinal. L'extrémité antérieure de cette plaque s'élève en forme de deux apophyses latérales auxquelles s'attachent, en dessus, les

muscles ou ligamens élastiques qui s'insèrent aux extrémités inférieures des lobes du costal, et en dessous, quelques muscles des pattes mitoyennes.

Le dorsum du mésothorax servant à l'attache antéro-supérieure des principaux muscles du vol est très-bombé, surtout dans les cigales; il est fortifié en dedans par plusieurs petites nervures longitudinales; son bord antérieur (*rebord cervical*) se recourbe en bas pour l'insertion des muscles dorsaux; ses parties latérales portent les apophyses humérales s'articulant avec les osselets radicaux des bases des élytres. Antérieurement sont deux espèces d'apophyses (*ou de jambes*) écailleuses et élastiques très-fortes dans les cigales, lesquelles descendent sur le devant de la conque pectorale qu'elles joignent en se recourbant un peu en arrière et où elles sont fortement attachées par des ligamens serrés; elles tiennent, de plus, aux côtés antérieurs du dorsum par de fortes membranes, occupant le vide qui est entre la partie scapulaire du dorsum et ces apophyses, au moyen de quoi ces dernières peuvent, en se redressant, élever la partie antérieure du dorsum, et en même temps, faire fléchir d'avant en arrière les parois convexes de la conque pectorale. Leur office me paroît aussi avoir quelques rapports avec celui de la fourchette des oiseaux. C'est à elle que s'attachent les deux grands stigmates que le prothorax recouvre et qui peut-être sont des organes de bourdonnement.

En arrière le dorsum des cigales est uni intimement à son appendice basculaire dont le post-dorsum se recourbe en dessous pour se lier au costal par une membrane ligamenteuse lâche.

Le dorsum des pentatomes, des réduves, etc., entre entièrement dans le prothorax et se distingue surtout par son appendice basculaire dont le post-dorsum couvre non-seulement le métathorax, mais encore l'abdomen en partie chez les uns et en entier chez d'autres.

Ce post-dorsum est doublé en dessous d'une écaille mince et souple formant une poche où peuvent s'introduire de l'air intérieur et du liquide (1), et au bord antérieur de laquelle s'attachent la membrane ligamenteuse qui l'unit au costal.

Latéralement, l'appendice basculaire s'articule par ses bras avec les derniers osselets radicaux des bases des ailes.

Le costal des cigales descend jusque près de la paroi sternale de la poitrine, où il s'unit aux apophyses de l'ento-sternum par l'intermédiaire de deux muscles, ou ligamens élastiques épais et très-courts dont nous avons déjà parlé; il est divisé en deux lobes par une échancrure étroite et profonde et inclinée de manière que son bord supérieur est fort en arrière et que les extrémités inférieures de ses lobes qui se recourbent en avant viennent jusqu'au milieu de la paroi inférieure de la poitrine. Ses branches très-fortes s'unissent intimement en avant avec des nervures de la conque pectorale; la partie postérieure de son bord supérieur est libre, tenant seulement à l'appendice basculaire par une membrane ligamenteuse forte et lâche; le milieu de son bord inférieur est libre aussi. Sa face antérieure et concave, regardant en haut et en avant,

(1) J'ai eu occasion de reconnoître que chez les coléoptères l'air intérieur ou un liquide pénétroient aussi dans la duplicature de la pièce qu'on nomme l'*écusson*, et qui n'est autre chose, comme nous l'avons déjà dit, que le post-dorsum ou la portion dorsale de l'appendice basculaire mésothorachique.

sert d'attache aux muscles dorsaux, sa face postérieure est convexe; plusieurs muscles des jambes postérieures s'y insèrent, ce que je n'ai vu dans nul autre insecte. Il est vrai aussi que je n'ai vu que dans les hémiptères le costal articulé en bas avec des apophyses entosternales. Cette face postérieure du costal porte deux saillies en arrière, une de chaque côté de l'échancrure médiaire; les faces concaves ou antérieures de ces saillies servent pour l'attache inférieure des muscles costali-dorsaux.

Dans la contraction des muscles dorsaux, cette pièce doit être redressée en tournant dans son articulation avec les apophyses entosternales.

Le costal des pentatomes est à peu près conformé comme celui que nous venons de décrire.

Les élytres des cigales, des pentatomes, des réduves, etc., étant mues par les mêmes muscles que les ailes, étant plus grandes que ces dernières, s'accrochant à elles dans le vol, ayant la plus grande part à ce mouvement progressif, et étant dans les cigales de même nature que les ailes, doivent être considérées ou comme la portion antérieure de ces ailes, ou comme des ailes supérieures semblables à celles des hyménoptères; car, ainsi que celles-ci, elles appartiennent au premier et principal segment alaire renfermant les muscles du vol communs aux deux paires d'ailes et elles sont articulées immédiatement avec son dorsum.

Les ailes inférieures sont ordinairement foibles, du moins à leur bord antérieur qui est en partie relevé en haut, et ne paroissent être que le complément des ailes antérieures dont elles élargissent la base.

Les crochets ou agrafes, au moyen desquels les ailes supérieures et inférieures des cigales, des pentatomes, etc., s'unissent dans le vol sont très-forts ; chaque aile n'a qu'une seule agrafe très-large; celle de l'aile supérieure est à son bord postérieur et elle est recourbée en bas et en dessous; et celle de l'aile inférieure se trouve à son bord antérieur regardant en haut et en arrière. Chez les cigales et chez plusieurs autres insectes du même ordre, les ailes sont glabres et de nature écailleuse; dans les cigales, leurs plis restent au même état, que les ailes soient étendues ou fermées.

Les bases des ailes des cigales ont quelques rapports avec celles des ailes des lépidoptères et des diptères; elles se composent d'une pièce susceptible d'être séparée (*l'humérus*), s'articulant du côté externe avec les nervures des ailes qui y jouissent des mouvemens d'abduction et d'adduction, et du côté interne avec les deux principaux osselets radicaux.

L'osselet antérieur, ou *huméral*, s'articule par l'extrémité inférieure de sa partie interne avec le côté correspondant du dorsum; il est fort large, de même que le postérieur ou *ongulaire ;* celui-ci qui s'articule avec les bras de l'appendice basculaire est aussi uni au dorsum par une membrane fort lâche pouvant se rider et s'étendre tour à tour, et sous laquelle je soupçonne l'existence d'un ligament élastique propre à retirer l'aile en arrière et à la fermer. Ces osselets sont unis entre eux par deux membranes, dont l'une est en dessus et l'autre en dessous. C'est par l'intermède des osselets radicaux que les élytres et les ailes s'articulent avec leurs appuis et leurs dorsum respectifs. La base de l'aile antérieure s'unit par une membrane épaisse bordée en arrière d'une

nervure rétractive, à celle de l'aile inférieure. La base de celle-ci s'étend aussi fort en arrière au moyen d'une semblable membrane, s'attachant à l'appendice basculaire et soutenue par la nervure rétractive de cette aile.

La disposition des muscles du vol dans cet ordre est à peu près la même que dans les papillons et les diptères; car, les mêmes muscles qui servent spécialement à dilater et à comprimer le tronc alifère tour à tour, meuvent en même temps les deux paires d'ailes: cependant les ailes postérieures ont des releveurs particuliers. Dans les cigales et dans quelques pentatomes, les muscles dorsaux, ou dilatateurs du tronc, sont très-forts; ils s'insèrent au rebord cervical et à la partie supérieure de la portion médiane et longitudinale du dorsum; en arrière ils s'attachent au tiers mitoyen du costal.

Les autres portions des dorsaux, ou dilatateurs (*les costali-dorsaux*), sont en arrière, ayant leur insertion supérieure aux parties latérales du dorsum, derrière celle des sternali-dorsaux, et l'inférieure aux deux tiers latéraux du costal.

Chez les cigales, les constricteurs du tronc, ou les releveurs des ailes (*sternali-dorsaux*), sont composés de plusieurs faisceaux inclinés en avant; les faisceaux antérieurs, les plus forts de tous, sont en outre légèrement inclinés en dehors. Ils s'insèrent en haut aux parties latérales antérieures du dorsum correspondantes aux apophyses humérales et de chaque côté des dilatateurs, et s'attachent en bas aux parties latérales de la paroi inférieure de la poitrine de chaque côté de la plaque ento-sternale. Dans les pentatomes les mêmes muscles se touchent en bas, ou à peu près.

Au nombre des releveurs il faut compter deux muscles des

pattes mitoyennes larges et minces du côté du dorsum où ils s'insèrent, et se terminant en bas par un long tendon. Ils doivent contribuer à l'abaissement du dorsum et à relever les ailes en prenant leurs points fixes aux hanches.

En haut et du côté interne de l'appui de l'élytre est une apophyse horizontale en forme de palette sous laquelle s'attache un petit muscle cylindrique (ou ligament élastique), très-court, que je n'ai vu avec cette forme que dans cet ordre ; il est remarquable surtout chez les pentatomes, les réduves, et porte en bas une cupule écailleuse ronde du sommet inférieur de laquelle descend un tendon écailleux long et délié, s'insérant à l'extrémité de l'apophyse ento-sternale correspondante, au-devant du lobe du costal. Il doit retirer en dedans le haut de l'appui.

Les muscles du vol ont pour auxiliaires de petits muscles *pectorali-axillaires* situés tout-à-fait sur les côtés du tronc, s'insérant en haut soit à des écailles mobiles sous-axillaires, soit aux appuis des ailes, et en bas à la poitrine ou aux hanches. Ils contribuent à étendre et à replier les ailes et à les rapprocher du tronc dans leur élévation comme dans leur abaissement.

Du vol. — Dans les pentatomes, lorsque les muscles dorsaux se contractent, le post-dorsum ou la portion dorsale de l'appendice basculaire, laquelle est unie intimement au dorsum et couvre presque tout le dessus de l'abdomen, est évidemment bandée comme un arc l'est par sa corde (la corde est ici représentée par la duplicature écailleuse du post-dorsum et par la membrane ligamenteuse qui l'unit au costal). Dans ce cas, le milieu du costal qui est libre étant tiré en

avant entraîne avec lui l'extrémité postérieure du post-dorsum par l'intermédiaire de sa membrane articulaire ; le post-dorsum de son côté pousse le dorsum en avant, pendant que celui-ci tend au contraire à repousser ce post-dorsum en arrière : mais comme ces deux pièces ne peuvent aller à la fois par deux chemins opposés, leurs parties extrêmes se rapprochent et celles qui sont en contact s'élèvent. Ce mouvement ascensionnel est secondé d'abord par le costal qui se redresse et s'aplatit en se mouvant dans son articulation avec les apophyses de l'ento-sternum et dont la convexité ne peut diminuer qu'en écartant ses parties latérales, en redressant et en haussant à la fois la partie postérieure de son bord supérieur, ce qui élargit le tronc et élève le dorsum de ce côté. Le rebord cervical du dorsum étant tiré en arrière par les muscles dorsaux en même temps que ces muscles agissent sur le costal, la convexité de ce rebord en est diminuée ; alors ses apophyses descendantes se redressant font hausser le devant du dorsum ; elles tendent aussi à faire fléchir d'avant en arrière le devant de la conque pectorale, et par là à écarter les flancs de cette conque : le tout favorisé par la contraction simultanée des muscles costali-dorsaux et par la dilatation de l'air intérieur qui a lieu au même instant que celle du thorax.

En même temps les extrémités des bras de l'appendice basculaire se haussant avec le dorsum, élèvent et poussent en avant les parties internes des osselets radicaux des bases des ailes avec lesquels ils s'articulent, d'où s'ensuit l'abaissement de ces ailes et leur mouvement simultané d'avant en arrière.

Le mouvement de l'abdomen en haut dans cette circons-

tance me semble confirmé en partie par l'impression profonde que, chez quelques pentatomes (l'*edessa nigripes*, par exemple), la pointe du post-dorsum laisse, par son contact, sur la face supérieure de l'abdomen. Cette impression est aussi la suite du refoulement de l'air, ou d'un liquide, dans le sac du post-dorsum.

Les apophyses descendantes du rebord antérieur du dorsum, ainsi que le costal, les tégumens et les ligamens qui attachent toutes les pièces entre elles, sont alors tendus, et doivent, en partie d'eux-mêmes, et par leur force de ressort, reprendre leur position d'équilibre que même ils dépassent, aidés par la contraction des muscles sternali-dorsaux, lesquels, comme on sait, élèvent les ailes en abaissant le dorsum et en resserrant le tronc.

CHAPITRE VII.

Des Lépidoptères (pl. 13, fig. 9, 10 et 11).

Parmi les insectes que j'ai examinés, les lépidoptères sont les seuls où les bases des ailes supérieures et la partie scapulaire du tronc alifère soient protégées par deux écailles considérables en forme d'épaulettes. Chaque écaille porte dans sa moitié postérieure, et du côté externe, une vaste échancrure pour recevoir la base de l'aile correspondante, qu'elle couvre en dessus de manière à ne point gêner les mouvemens de l'aile; elle couvre aussi les membranes axillaires situées au-devant de la base de l'aile. Les bords supérieurs et antérieurs de cette écaille sont libres ainsi que la saillie qu'elle fait en arrière sur la racine de l'aile.

L'écaille est doublée en dessous par une membrane transparente et semi-écailleuse, de manière à former une poche dans laquelle l'air intérieur ou quelque liquide doivent avoir accès : cette membrane porte en dessous de la partie antérieure de l'écaille et près du bord inférieur de cette partie, une longue fente par laquelle elle se lie aux membranes axillaires et par où la poche dont nous venons de parler communique avec l'intérieur du thorax. L'épaulette couvre encore, en partie, la face externe d'une espèce de clavicule très-forte (*bras claviculaires*) intimement unie à la conque pectorale et à la nervure fulcrale, et qui s'articule en avant avec les parties latérales du devant du dorsum. Ainsi, l'épaulette ne tenant point immédiatement à des parties dures n'est point articulée, mais fixée seulement à des membranes; de plus elle ne tient point, à proprement parler, à la base de l'aile; en cela elle diffère de la valve radicale placée sur la racine de l'aile dans les hyménoptères, mais elle a avec celle-ci les rapports suivans, savoir, de couvrir les parties articulaires de la base de l'aile qui sans elle seroient nues, et de posséder une poche interne.

Les tégumens du tronc alifère de plusieurs sphinx présentent assez de consistance; ceux de l'abdomen du sphinx épervier (*sphinx stellatarum*) sont d'une écaille plus forte à proportion et plus élastique que chez les autres espèces. Dans les papillons, les tégumens sont proportionnellement plus foibles.

Le sphinx épervier dont le vol est prodigieusement rapide, dépouillé de son poil et ayant dans le repos ses ailes inférieures cachées sous les supérieures, l'abdomen aplati, plus

large que le tronc alifère, offre l'aspect d'une grosse mouche; les longs poils barbus de l'extrémité et des côtés de l'abdomen, joints au grand nombre de vésicules aériennes qui remplissent cette partie, doivent contribuer à soutenir le tronc de l'insecte dans l'élévation des ailes.

Le *prothorax* ne prend qu'une part indirecte au vol; dans les papillons et les sphinx, il porte en dessus deux grosses vessies semi-écailleuses couvertes de poils qui m'ont paru pleines de liquide et d'air, et susceptibles de s'affaisser et de s'enfler alternativement. La membrane ligamenteuse et très-lâche qui unit le prothorax au tronc alifère porte, au-dessus des hanches de la première paire de jambes, en avant des bases des ailes supérieures et de chaque côté, un long stigmate vertical bordé de cils frisés; peut-être est-ce l'organe du bourdonnement auquel les deux vessies mentionnées ci-dessus serviroient d'accessoires; mais je crois que ces vessies se vident et se remplissent alternativement de liquide plutôt que d'air.

Je pense que le siége d'un autre bruit que le sphinx atropos fait entendre est dans deux ouvertures rondes et nues situées une de chaque côté du tronc, au-devant des bases des ailes postérieures et dans le haut des membranes qui unissent les deux segmens alaires; ouvertures que je n'ai point découvertes chez les autres espèces du même ordre, et que j'ai vu là distinctement s'ouvrir et se fermer, au moyen d'une membrane semblable à une paupière, pendant que l'insecte que j'avois entre les mains faisoit entendre son cri. Ma présomption est d'autant plus probable que dans le lieu de l'existence de ces ouvertures, les membranes vibrantes peuvent être très-bien appuyées par les rebords écailleux des

segmens : de plus, il y a en dessous deux forts muscles longitudinaux et presque horizontaux (*muscles sternaux*), allant en descendant légèrement des branches de l'entosternum antérieur aux branches correspondantes de l'entosternum postérieur, destinés d'abord à rapprocher les segmens par en bas (car ils se trouvent aussi dans les papillons), et peut-être à faire affluer l'air intérieur vers les bouches de ces appareils aériens.

L'abdomen fixé par une membrane ligamenteuse en haut à l'arc écailleux formant la partie supérieure et postérieure du métathorax, a ses muscles releveurs courts et épais, surtout dans les papillons ; s'attachant en haut et en avant à l'arc écailleux dont nous venons de parler et en arrière à une demi-cloison transversale bilobée, tenant au bord postérieur de l'arceau supérieur du premier anneau de l'abdomen. Ces muscles doivent relever l'abdomen avec force et lui donner dans le vol, et lors de l'abaissement des ailes et de l'élévation du tronc, une force centrifuge ascendante, très-utile pour diminuer le poids du corps dans cette circonstance. Les muscles abaisseurs de cette partie sont beaucoup plus foibles (1).

Les deux segmens alaires sont très-distincts et ne sont unis entre eux que par des membranes; ce qui se voit aussi dans les fourmilions, les ascalaphes, les friganes, chez quelques orthoptères, et chez les hyménoptères dont l'abdomen est sessile.

---

(1) Schwammerdam a observé la vésicule aérienne située à l'origine de l'abdomen, tenant au canal alimentaire et faisant partie de l'estomac dont nous avons déjà parlé.

Le segment antérieur est terminé en arrière, dans sa partie supérieure comme dans l'inférieure, par un rebord écailleux et élastique rentrant : le segment postérieur en porte un semblable en avant : ces rebords formant dans l'intérieur des arêtes considérables et servant de renforts aux segmens, fournissent aussi des attaches aux muscles. C'est par eux et par l'intermédiaire d'une membrane ligamenteuse, lâche surtout dans la partie inférieure, que sont unis les deux segmens, ce qui permet à ces segmens de se rapprocher au moyen de plusieurs muscles et de s'éloigner en partie spontanément en vertu du ressort de leurs rebords écailleux.

Le *mésothorax*, contenant les muscles du vol communs aux deux paires d'ailes (ou plutôt les muscles dilatateurs et constricteurs du tronc communs aux deux segmens), est très-grand; il entre dans le métathorax, occupe une grande partie de sa capacité et le partage en deux portions égales et assez petites, renfermant les muscles releveurs et autres des ailes inférieures et les muscles de la dernière paire de jambes.

La *conque pectorale* est fortifiée en dedans par les arêtes ou rebords qui servent de moyen d'union aux deux segmens alaires et par de grosses nervures marquées en dehors par des traits creux, dont les principales servent d'appuis aux ailes.

L'*ento-sternum* du mésothorax consiste en une crête verticale et longitudinale à laquelle s'insèrent des deux côtés une partie des extrémités inférieures des muscles sternali-dorsaux. Cette crête est surmontée d'une plaque furculaire triangulaire, semi-écailleuse et très-mince, formant la paroi inférieure du canal traversant longitudinalement le tronc. La tige

qui soutient cet appareil en arrière est bifurquée; ses branches fort longues s'étendent jusqu'à la partie supérieure des rebords postérieurs de la portion pectorale de ce segment, s'y unissent intimement et les maintiennent dans la position convenable ; elles s'unissent aussi de la même manière à l'appendice basculaire. L'*ento-sternum* du dernier segment consiste aussi en une tige bifurquée dont les branches se lient au rebord postérieur de la portion pectorale de ce segment, et à la demi-cloison transversale qui s'élève en forme d'arc derrière ce segment et le termine en haut.

Les tiges et les branches de ces deux ento-sternum fournissent des attaches à un grand nombre de muscles des pattes et de quelques autres parties. Nous avons déjà fait connoître les muscles sternaux qui s'y attachent. Les muscles abaisseurs de l'abdomen s'insèrent aux branches furculaires du métathorax.

Les appuis des ailes sont fortifiés en dedans par plusieurs grosses nervures : du milieu de la face antérieure des appuis de la première paire d'ailes, partent les deux *bras claviculaires*, très-forts, qui vont en avant et en montant, s'articuler par de larges facettes avec les côtés de la partie antérieure du dorsum, et avec les branches de la pièce que j'appelle *fourchette*, dont il sera parlé plus bas (1). Lorsque le dorsum est retiré en arrière, ces bras doivent l'être aussi ; leurs extrémités articulaires s'élèvent et leurs extrémités fixes doivent

(1) Les criquets et les hyménoptères que j'ai vus présentent aussi des pièces s'articulant avec les côtés de la partie antérieure du dorsum et dont l'usage est le même que celui des bras claviculaires.

tendre à repousser en arrière les appuis des ailes, à les écarter l'un de l'autre, et, par ce moyen, à élargir la conque pectorale. C'est sur leurs faces externes que se trouve la partie antérieure des épaulettes couvrant et protégeant la base des ailes et l'articulation des bras claviculaires avec le dorsum. De petits muscles qui s'attachent aux tiges fulcrales paroissent contribuer au rétrécissement du tronc dans l'élévation des ailes; secondés en cela par d'autres muscles plus puissans dont nous ferons mention.

Dans le sphinx et les papillons, le *dorsum* du mésothorax est fort grand et fortifié intérieurement par des nervures marginales considérables. La moitié antérieure de ses bords latéraux fait de chaque côté une saillie en dehors, renforcée en-dessous par deux arêtes longitudinales, disposées de manière à former une fossette où s'insèrent en haut des muscles constricteurs releveurs des ailes; en arrière cette saillie se termine par une apophyse dirigée parallèlement aux bords latéraux, s'articulant par un ligament très-lâche avec le devant de la base de l'aile; une autre apophyse postérieure, allant au-devant de la première, s'articule par des ligamens serrés avec le principal osselet radical, lequel, par son extrémité supérieure, paroît tenir intimement à l'humérus.

La partie libre de ces apophyses est liée par des ligamens au bord latéral du dorsum. Je pense que leur office est de faire ressort et de rendre les mouvemens plus doux. Nous avons vu quelque chose de semblable chez les coléoptères. Le rebord antérieur, ou cervical, du dorsum auquel s'insèrent en avant les muscles dilatateurs (*muscles dorsaux*), descend verticalement assez bas; et, ce que je n'ai vu que

dans cet ordre d'insectes, il est formé d'une pièce séparée (*la fourchette*) articulée seulement par son sommet avec la partie supérieure du bord antérieur de la voûte du dorsum; ses bords latéraux sont libres, ne tenant au dorsum que par des membranes un peu lâches. Des extrémités de son bord inférieur bilobé partent, en s'écartant l'une de l'autre, deux apophyses ou branches descendantes s'articulant avec les parties inférieures de la tête des bras claviculaires; n'étant ainsi appuyée que par ses extrémités, cette pièce peut jouir d'un ressort et d'un mouvement considérables. Par ses branches, ses articulations, son ressort et ses fonctions, elle a quelques rapports avec la fourchette des oiseaux. La membrane qui unit le tronc alifère au prothorax, et les muscles qui relèvent cette dernière partie, s'attachent au-devant de la portion inférieure de la fourchette.

Lorsque la partie antérieure du dorsum et la fourchette sont tirées en arrière, les bras claviculaires étant aussi entraînés dans le même sens et un peu écartés l'un de l'autre, ainsi que les branches de la fourchette, forcent cette partie du dorsum de se hausser, de rebrousser, et ses côtés de s'écarter avec la conque pectorale, d'où s'ensuit la dilatation du tronc; par ce moyen, les parties internes des osselets radicaux sont aussi élevées, et leurs parties externes (ou qui sont en dehors des appuis), sont abaissées avec les ailes.

Toutes ces pièces doivent ensuite reprendre leur première position en vertu de leur élasticité, secondées d'ailleurs par les muscles constricteurs ou releveurs des ailes.

La moitié postérieure du dorsum est unie intimement à l'appendice basculaire, ou post-dorsum, la partie supérieure

de la suture de jonction, formant un angle saillant en avant, est marquée en dessus par un sillon et en dessous par une grosse nervure. Le bord postérieur du post-dorsum se recourbe en bas et en dessous en forme d'ourlet où s'attache la membrane qui l'unit au costal. Les parties latérales de l'appendice, *ou les bras basculaires*, s'avancent jusqu'aux aisselles où elles s'articulent avec les osselets radicaux postérieurs des bases des ailes supérieures; elles se joignent aussi intimement avec le rebord postérieur de la portion pectorale du segment alaire antérieur, par l'intermédiaire de l'extrémité des branches furculaires, et le dessous de leur bord externe s'articule avec les branches du costal. Ces mêmes parties latérales portent en dessous, du côté externe, un rebord descendant assez bas ; à l'extrémité inférieure de ce rebord est une apophyse aussi descendante se recourbant un peu en dedans, sur la face interne et concave de laquelle s'attache un muscle de moyenne force qui s'insère aux parties latérales et postérieures du dorsum, paroissant propre à relever les bras basculaires dans quelques circonstances; et enfin, le dessus du bord externe de ces parties latérales donne naissance à deux nervures rétractives assez fortes allant joindre les bords postérieurs des deux ailes supérieures.

Le *costal* descend fort bas en allant d'avant en arrière et entre tout entier dans le métathorax. Vers le haut de sa face postérieure et convexe, près de son bord supérieur, est un petit cordon transversal auquel s'attache la membrane ligamenteuse forte et un peu lâche qui l'unit au rebord postérieur du post-dorsum. La partie postérieure de son bord supérieur est libre, se recourbe sous le post-dorsum et donne

insertion à deux petits muscles, ou ligamens élastiques, allant s'attacher en haut et en avant à la nervure transversale et courbe, placée sous la suture qui unit en haut le post-dorsum au dorsum proprement dit.

Dans les sphinx atropos, les extrémités des branches du costal se divisent en deux rameaux, formant ensemble une espèce de gorge dans laquelle entre l'extrémité postérieure du rebord descendant des bras basculaires; le rameau extérieur formé d'une écaille mince et élastique, s'unit à la face externe du rebord; le rameau interne épais, et fort, passe en dedans du rebord, se termine en avant par une face oblongue et arrondie, et va en montant s'articuler avec une autre facette un peu concave située en dessous des bras basculaires, pouvant ainsi pousser ces bras en haut et les écarter, lors de la contraction des muscles dorsaux. Chez les papillons, les branches du costal s'attachent aussi aux bras basculaires; mais le rameau interne qui se termine en pointe, s'étend jusque vis-à-vis la base des ailes, où il s'articule avec des osselets intérieurs appartenant à cette base, à peu près comme dans les hyménoptères.

De même que chez ces derniers insectes, les muscles dorsaux seuls s'attachent à la face antérieure et concave du costal. Deux autres muscles, ou ligamens élastiques, très-courts, que nous ferons bientôt connoître, s'insèrent sur sa face convexe.

Comme chez les hémiptères et les hyménoptères, le dorsum du métathorax consiste seulement en deux écailles dorsales et latérales, s'articulant avec les osselets radicaux des bases des ailes inférieures et donnant insertion aux muscles

releveurs particuliers de ces ailes. Ces portions tiennent en avant à l'appendice basculaire, par l'intermède de la membrane qui unit les deux segmens alaires; et en arrière, elles sont jointes intimement à la demi-cloison en forme d'arc terminant en haut le segment postérieur. Du sommet de cet arc naissent les nervures rétractives allant joindre les bords postérieurs des deux ailes inférieures. C'est en haut, sur la face postérieure et convexe de l'arc, que l'abdomen est fixé ainsi que les muscles qui le relèvent. Sur la face antérieure de ce même arc s'attachent deux muscles, ou ligamens élastiques, courts et épais, qui vont en montant et en s'écartant l'un de l'autre s'insérer en avant sur la face convexe du costal. Leurs fonctions étant, je pense, de ramener le costal en arrière après qu'il a été tiré en avant dans la contraction des muscles dorsaux.

Des ailes.— Dans tous les insectes de l'ordre des lépidoptères que j'ai vus, les ailes, au-dessous des petites folioles qui les couvrent, sont de la nature de l'écaille; leur surface, surtout celle de l'aile supérieure, ne change guère, qu'elles soient en repos ou en mouvement. L'aile inférieure, même dans le vol, reste fort avant sous l'aile supérieure; le bord postérieur de celle-ci s'abaisse et regarde en bas, et le bord externe des ailes postérieures se relève et regarde en haut: cette circonstance, jointe aux observations anatomiques qui montrent que les muscles abaisseurs sont les mêmes pour les deux paires d'ailes, porte à conclure que les ailes du même côté doivent en volant s'unir un peu, se mouvoir simultanément et de la même manière. L'aile inférieure du sphinx épervier s'accroche évidemment dans le vol, mais légèrement, non au

bord postérieur de l'aile supérieure, mais aux nervures très-saillantes en dessous de cette aile, particulièrement à la quatrième. Chez ces derniers et chez les phalènes, l'aile inférieure porte à l'origine de son bord externe une sorte de pointe ou d'épine fort longue, quelquefois double, comme dans les phalènes[1], qui est reçue en tout temps par un crochet écailleux (chez les sphinx), ou formé d'une touffe de poils roides roulés en spirale, située sous l'aile supérieure, au-devant de la nervure cubitale, non loin de sa racine. Cette pointe, qui semble articulée, a la faculté de s'écarter dans le vol; néanmoins, comme elle est longue, elle ne quitte point son crochet pour cela : elle me paroît destinée à soutenir, dans le vol, la saillie antérieure que fait en commençant le bord externe de l'aile inférieure, et à tenir lieu, jusqu'à un certain point, des crochets qui, dans le vol, servent à unir les ailes des hyménoptères et des hémiptères.

Les sphinx atropos ont au même point de l'aile inférieure, au lieu d'une épine unique, un faisceau de crins plats, courts et roides, terminés en pointe, qui sans doute ont la faculté de se retenir à l'aile supérieure; mais je n'ai pu découvrir de crochet correspondant à cette dernière aile, quoique je l'aie cherché dans plusieurs sphinx de cette espèce.

Les ailes antérieures des sphinx que j'ai vus sont considérablement plus longues que les inférieures; chez les papillons, ces dernières, quoique moins fortes que les supérieures, sont souvent plus amples.

La tige de l'aile, *ou sa base*, est une pièce à part que l'on peut considérer comme un humérus : elle s'articule en dessous avec l'appui de l'aile ; du côté externe avec les principales

nervures de cette aile qui y jouissent des mouvemens d'adduction et d'abduction ; et du côté interne avec le dorsum et la conque pectorale par l'intermédiaire de plusieurs ligamens et de plusieurs osselets radicaux ; ainsi, elle tient au tronc alifère en avant par des membranes ligamenteuses, lâches et très-fortes ; au milieu par un osselet considérable avec lequel elle paroît intimement unie, la partie descendante de ce dernier osselet porte en bas un crochet par lequel elle s'articule sous l'apophyse postérieure du côté correspondant du dorsum ; et enfin, en arrière, la base tient au tronc par d'autres membranes et par l'*ongulaire*. Celui-ci est un osselet en forme d'équerre ; à sa branche supérieure et externe qui est large et horizontale s'articulent les nervures de la portion postérieure de l'aile ; son autre branche qui est interne descend verticalement et s'articule en bas avec un second osselet allongé tenant par son extrémité interne au bras basculaire correspondant. On sent que, lorsque celui-ci s'élève, il doit, par le moyen de l'osselet intermédiaire, élever l'extrémité inférieure de l'ongulaire qui tournant alors dans son articulation avec la conque pectorale, abaisse sa partie supérieure avec l'aile ; l'élévation de celle-ci s'opère par le mouvement opposé. C'est à la partie supérieure de la branche descendante de l'ongulaire, près de son coude, que s'insère le muscle oblique ou ligament élastique qui ferme l'aile, en tirant ce coude contre le tronc. La partie de ce muscle qui sort du thorax pour s'attacher à l'ongulaire est couverte par une membrane épaisse, ridée transversalement, et que je crois rétractive. Cette partie de l'organisation de la base de l'aile est analogue à celle de la cigale.

Des muscles. — Dans les papillons et dans les sphinx, les muscles du vol sont énormes et le mésothorax qui les contient en est rempli au point que l'ouverture pratiquée au travers du thorax pour le passage du tube alimentaire en est extrêmement rétrécie ; leurs fibres (dans les sphinx) sont remarquables par leur tenacité. Les dilatateurs, ou abaisseurs communs des deux paires d'ailes (*muscles dorsaux*), sont très-puissans, descendent jusque près du sternum, couvrent la plus grande partie de la face interne des muscles constricteurs ; sont formés au moins de cinq gros faisceaux contigus, horizontaux, placés les uns au-dessus des autres, s'attachent en arrière au costal et s'insèrent en haut et en avant aux deux tiers antérieurs du milieu de la voûte du dorsum et à la face postérieure de la fourchette.

Les *sternali-dorsaux* constricteurs du tronc alifère et releveurs des ailes antérieures sont situés sur les côtés du tronc, et composés de quatre gros faisceaux de fibres très-distincts dont les plus forts sont en avant : leurs forces sont comparables à celles des dorsaux ; ils sont légèrement inclinés en avant, et les faisceaux antérieurs le sont, en outre, beaucoup en dehors ; de manière que se touchant en bas, ils s'écartent en haut pour faire place aux muscles dorsaux. Je pense que la disposition en forme de V des sternali-dorsaux est nécessaire pour que ces muscles remplissent mieux leurs fonctions de constricteurs. Ces faisceaux antérieurs s'attachent en bas à la poitrine de chaque côté de la crête sternale et s'insèrent en haut aux parties latérales antérieures du dorsum, de chaque côté des dorsaux et en face des bases des ailes. Le quatrième faisceau est aussi un muscle des jambes mitoyennes.

En arrière de cette première couche de releveurs se trouve le muscle, ou ligament élastique, de moyenne force, isolé, s'attachant en bas sur la face concave de l'apophyse, tenant au rebord latéral et descendant de l'appendice basculaire et s'insérant en haut au dorsum. Ce muscle et son semblable du côté opposé doivent relever les bras basculaires quand ils ont été trop abaissés.

En dehors des sternali-dorsaux proprement dits, on voit une seconde couche de muscles constricteurs plus foible que la première, également composée de plusieurs faisceaux dont les plus forts sont encore en avant, et dont l'insertion supérieure est dans les sinus formés par les arêtes qui se trouvent sous les saillies latérales du dorsum.

Plusieurs muscles pectoraux auxiliaires des muscles du vol, ayant l'office d'étendre les ailes, de les porter vivement en avant ou en arrière et de les fermer, sont situés près des tégumens latéraux de la conque pectorale, en dehors de tous les releveurs et au-dessous de l'aisselle ; le premier est en avant de l'aile et sert à l'étendre ; il est fort et peut être comparé au pectorali-axillaire des coléoptères ; il s'attache en bas à la conque près de l'origine de la hanche mitoyenne, et s'insère en haut à une écaille élastique, située au-devant de l'appui de l'aile et en dehors du bras claviculaire ; une partie de cette écaille appartient aux tégumens de la conque et donne en haut attache aux membranes basilaires ; l'autre portion est interne ; sur celle-ci s'attache un petit muscle qui va s'insérer en avant à la branche correspondante de la fourchette. Le deuxième est le pectorali-sous-axillaire, placé immédiatement sous l'aile ; il est puissant, s'insère en haut à un

tendon écailleux très-large, dont une partie se montre en dehors sous l'aisselle donnant attache aux membranes sous-axillaires; mais la portion la plus considérable de ce tendon est en dedans. Ce muscle doit participer immédiatement à l'abaissement de l'aile.

Entre ces deux muscles pectoraux se trouve celui qui ferme l'aile dont nous avons déjà parlé, allant obliquement d'avant en arrière et de bas en haut s'insérer à la branche montante de l'ongulaire près de son articulation avec l'aile. Ce dernier muscle me semble propre aussi à rétrécir le thorax dans l'élévation des ailes.

Les ailes inférieures ont leurs muscles releveurs particuliers assez forts; beaucoup moins cependant que ceux des ailes supérieures, dont ils ne sont au fond que les auxiliaires; car le tronc en se resserrant et le dorsum en s'abaissant contribuent à l'élévation de ces ailes inférieures. Ces muscles sont attachés en bas à la portion pectorale du métathorax et en haut à ses portions de dorsum. D'autres muscles sont situés dans les parties latérales de ce segment, au-dessous de l'aisselle; les antérieurs étendent l'aile, et les postérieurs la replient.

Tels sont tous les principaux muscles du vol dans les papillons et dans les sphinx. A l'égard du mécanisme de ce mouvement progressif, il est le même, à peu de chose près, que dans les ordres où nous l'avons expliqué. D'ailleurs, la description anatomique que nous venons de faire de leur thorax indique suffisamment les différences.

CHAPITRE VIII.

Des Diptères (Pl. 13, fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17).

Nous avons vu dans cet ordre *des asiles, des taons, des syrphes, des tipules, des mouches*, etc., tous du climat de Paris. Leur *tronc alifère* est à peu près rond et les muscles du vol en occupent presque toute la capacité. Leurs tégumens, d'ailleurs très-élastiques et soutenus intérieurement par des nervures et des arêtes transversales, ont généralement peu de fermeté, et leurs différentes parties semblent unies intimement; circonstances qui rendent la dissection de ces diptères assez difficile.

Ce sont les seuls insectes qui aient sur les côtés du métathorax *des balanciers* consistant en deux petits filets terminés par un bouton; comme chez la plupart des insectes, le segment alaire antérieur est, dans sa partie inférieure, intimement uni au métathorax et presque confondu avec lui. Toute la partie supérieure du tronc est couverte par le dorsum du mésothorax, par son appendice basculaire et quelquefois, comme chez les tipules, par la partie supérieure du costal. On peut dire que chez ces insectes, le segment alaire unique qui est le mésothorax, a usurpé toute la moitié supérieure du tronc et une grande partie de l'inférieure.

Le prothorax consiste d'abord en une portion supérieure plus ou moins saillante en avant selon les genres et intimement unie au dorsum; figurant, jusqu'à un certain point, dans les asiles et les tipules, le collier des hyménoptères, et en rem-

plissant les fonctions; et ayant dans d'autres espèces la forme d'un simple ourlet : elle borde le haut et les côtés de l'ouverture antérieure du tronc, les renforce et donne attache à la membrane ligamenteuse qui lie la tête au tronc et aux muscles qui meuvent cette tête; ses extrémités inférieures paroissent s'unir aussi intimement à la conque pectorale, en sorte que lorsque le dorsum est repoussé en arrière, le prothorax et le devant de la conque pectorale sont entraînés dans le même mouvement. La portion sternale, ou *le plastron*, a quelques rapports avec la partie semblable des hyménoptères; elle est située non-seulement au dessous de la première, mais encore au-dessous de la partie antérieure du tronc alifère et au devant de la conque pectorale, à laquelle elle est unie par un pédicule écailleux et par des membranes ligamenteuses; les hanches de la première paire de jambes s'y articulent et les muscles qui les meuvent y sont renfermés. Ses parties latérales sont maintenues en position dans l'intérieur, par des branches furculaires donnant insertion aux muscles des jambes. Enfin la partie antérieure et latérale du plastron est formée de deux écailles séparées qui remontent sur les côtés du cou et les protégent.

Dans les diptères, il n'y a, si l'on peut s'exprimer ainsi, qu'une ébauche légère de *segment métathorachique* formant néanmoins un anneau. En bas, sont les hanches des jambes postérieures et leurs muscles, la plupart attachés aussi à des branches furculaires intimement unies par leurs extrémités avec les bords latéraux postérieurs de la conque : sur les côtés s'élèvent deux petites gaînes verticales, collées sur les parties latérales du costal, tenant en haut l'une à l'autre par l'inter-

mède d'un simple cordon écailleux transversal aussi fixé sur la partie postérieure du costal et terminant l'anneau. Ces gaînes situées en arrière de l'étranglement qui sépare les parties thorachiques et abdominales du corps de l'insecte et donnant attache à l'abdomen semblent faire partie de celui-ci, ou plutôt du segment médiaire. Elles *portent les balanciers* et renferment les petits muscles particuliers qui les meuvent en haut. Quoique très-exigus, ces muscles étant appuyés par les parois solides des gaînes et tirant quelques forces de cette circonstance, sont suffisans pour mouvoir d'aussi petites pièces que les balanciers, lesquels reçoivent d'ailleurs une certaine impulsion des muscles propres du vol par l'intermède du costal. Leur mouvement et celui des ailes, quoique pouvant être indépendant jusqu'à un certain point, doivent être concomitans dans le vol; c'est-à-dire, que ces parties doivent s'élever et s'abaisser ensemble, vu l'influence qu'ont sur elles la dilatation et le resserrement alternatifs du tronc.

Par la dissection, on trouve en petit dans ces gaînes les mêmes élémens que dans les portions latérales du métathorax des cigales, des pentatomes, des bourdons et des papillons; c'est-à-dire, des espèces de portions latérales de dorsum et des muscles releveurs particuliers qui s'y insèrent, etc.; les rapports sont frappans, d'où il faut conclure avec plusieurs auteurs que *les balanciers* ne sont autre chose que des rudimens d'ailes composés d'une partie de la substance des nervures seulement, l'autre partie et les membranes paroissant avoir eu pour destination de former les cuillerons; rudimens utiles cependant même dans leur état d'imperfection, soit en favorisant la respiration dans le thorax et l'impulsion ascen-

dante produite par la dilatation du tronc, soit en engendrant dans leur élévation une force centrifuge assez considérable.

La *conque pectorale* fortifiée par des nervures et maintenue en position par les branches furculaires est divisée en cinq loges ou fosses; les quatre antérieures, deux de chaque côté, sont séparées entre elles par l'ento-sternum et ses branches; elles reçoivent les extrémités inférieures des muscles sternali-dorsaux; la cinquième, située en arrière et la plus grande de toutes, est occupée par l'extrémité postérieure des muscles dorsaux. Cette conque a beaucoup de profondeur chez les asiles; toute sa partie inférieure est occupée par les muscles des jambes et par les osselets auxquels ils s'attachent. Ces insectes ayant de fortes jambes ont en conséquence l'ento-sternum très-élevé en dessus de la paroi inférieure de la poitrine; par là les muscles des jambes qui s'y attachent ont une longueur suffisante. Cet ento-sternum est divisé en trois portions, une pour chaque segment; les branches des portions extrêmes adhèrent intimement aux tégumens latéraux des segmens correspondans et les maintiennent en position, en même temps qu'elles se trouvent par là suffisamment appuyées pour servir d'attaches aux muscles. Mais les branches de la portion intermédiaire sont libres et se terminent chacune par une large facette où s'attache un muscle ou ligament élastique allant s'insérer à l'arête fulcrale correspondante, pouvant par là seconder le rapprochement des parois latérales du tronc alifère. Une semblable disposition permet à la poitrine de se dilater et de se resserrer; ce qui n'auroit pu se faire si les branches furculaires en question avoient adhéré intimement aux parois latérales de la conque pectorale.

L'ento-sternum est moins considérable et moins élevé dans les diptères dont les pattes sont peu robustes.

Les appuis des ailes fortifiés en dedans chacun par une arête large, surtout en bas (*arête fulcrale*), se terminent en haut par une petite tête oblongue qui s'articule avec le dessous de l'humérus. Chaque arête fulcrale donne attache en bas, par sa partie la plus large, à un muscle ou ligament élastique qui s'insère ensuite à la branche correspondante de l'ento-sternum.

La première paire des grands stigmates du tronc alifère se trouve sur les côtés de la portion antérieure de la conque pectorale, à côté et quelquefois au-dessous d'un mamelon; la paire postérieure est un peu au-dessous et en dehors des balanciers; chaque stigmate est là presque caché sous un autre mamelon. Je présume que ces éminences arrondies, où s'insèrent en dedans de petits muscles; sont susceptibles de compression et de resonnance et peuvent avoir quelque office relatif à la respiration et au bourdonnement. Ces stigmates n'ont point de direction fixe; tantôt ils sont verticaux, tantôt inclinés en dehors ou en dedans suivant les genres; des trachées intérieures très-grosses y aboutissent : on découvre même aux stigmates postérieurs des écailles et des membranes qui peuvent être vibrantes; mais je ne puis décider s'il faut attribuer le bourdonnement aux deux paires de stigmates thorachiques ou à une seule paire.

Le dorsum qui est fort grand, couvre, conjointement avec son post-dorsum, toute la partie supérieure du tronc; en plusieurs endroits, il paroît tenir intimement à la conque pectorale; il porte de chaque côté, vis-à-vis de la base des ailes,

des apophyses par le moyen desquelles il s'articule avec les osselets radicaux de cette base. En dedans il est fortifié par des arêtes régnant le long de ses bords latéraux, et par une nervure transversale unique en forme d'arceau, allant d'une apophyse humérale à l'autre et marquée en dessus par un léger enfoncement. Chez les taons où ces arêtes sont très-fortes, on voit en outre, deux autres nervures longitudinales partageant en tiers la voûte du dorsum. En dedans et aux deux extrémités de la nervure transversale, à leur jonction avec les nervures marginales, descend une apophyse à laquelle s'insère un petit muscle, allant en dehors, et suivant une direction transversale et presque horizontale, s'attacher aux tégumens au dessous de la partie antérieure de l'aile. Le devant du dorsum, dans lequel est pratiqué le haut de l'ouverture antérieure du tronc et qui se joint intimement, ainsi que nous l'avons déjà dit, à l'ourlet tenant lieu de la portion supérieure du prothorax; ce devant dis-je, se recourbe en bas et même un peu en arrière. Le milieu de la partie recourbée porte en dedans deux petits lobes, descendant plus bas que le haut de l'ouverture du tronc et que l'on aperçoit entre le rebord cervical proprement dit et son ourlet; en arrière une partie des muscles dorsaux s'attache à ces lobes, et sur leurs faces antérieures s'insèrent quelques muscles de la tête.

L'*appendice basculaire* tient intimement au dorsum, à l'exception des extrémités de ses bras qui ne lui sont unies que par des membranes. Sa partie postérieure et saillante, ou le post-dorsum, recourbée en dessous, se joint, par son rebord et au moyen d'une forte membrane ligamenteuse un peu lâche, avec la partie postérieure et libre du bord supérieur

du costal ; c'est aux extrémités de ce rebord et à la jonction du costal avec la conque pectorale, que se trouve l'articulation en ginglyme des bras basculaires avec le bord supérieur de cette conque, articulation autour de laquelle a lieu leur mouvement de bascule. En dehors, les extrémités des bras s'articulent avec les principaux osselets radicaux des bases des ailes; et un petit muscle qui s'insère à l'extrémité interne de chaque bras tend à l'abaisser et à le faire rentrer en dedans. Chacun de ces bras ayant son bord inférieur libre en dedans, et formant un pli longitudinal saillant en dehors, un autre rentrant dans sa jonction avec le rebord latéral du dorsum, et ces plis étant susceptibles de s'ouvrir et de se fermer plus ou moins, peut, par leur moyen, descendre et monter alternativement, mouvoir les osselets radicaux et les ailes avec eux.

Entre le bord inférieur de chaque bras et le bord supérieur correspondant de la conque pectorale est une longue apophyse ou arête élastique, liée à ces deux bords par des membranes lâches (*apophyse styloïde*) dont je n'ai vu l'analogue que dans quelques coléoptères; elle prend son origine au bas de la face extérieure et latérale du post-dorsum, et s'articule par son extrémité antérieure avec l'ongulaire, immédiatement ou par l'intermédiaire d'un osselet : libre dans la plus grande partie de son étendue, elle peut s'abaisser, se hausser, se porter en dehors ou en dedans, et communiquer tous ces mouvemens à l'ongulaire ; en dedans un petit muscle s'insère à son extrémité, et en dehors s'attachent la nervure rétractive et le cuilleron inférieur. On seroit tenté de regarder tout cet appareil particulier aux diptères comme une transposition de l'aile inférieure.

Le *costal* ferme une grande partie de l'ouverture postérieure du mésothorax, sa forme est hémisphérique et sa convexité regarde en arrière; en général sa substance est souple et élastique; ses côtés se joignent intimement avec les parois latérales de la conque pectorale au point de l'articulation de celle-ci avec l'appendice basculaire; son extrémité inférieure descendant assez bas est libre ainsi que la partie contiguë des bords latéraux, et dans plusieurs espèces cette extrémité inférieure se recourbe en avant; en haut, la portion postérieure de son bord supérieur est libre aussi, et s'unit au rebord postérieur du post-dorsum par l'intermédiaire d'une forte membrane ligamenteuse, ainsi qu'il a déjà été dit. Dans les taons ce bord supérieur porte deux petits muscles allant en avant s'insérer au dorsum. C'est sur les parties latérales de sa face postérieure que sont collées les gaînes des balanciers, entre les extrémités supérieures desquelles se trouve le cordon intermédiaire auquel s'attache le haut du ventre; par là, les mouvemens imprimés au costal peuvent se communiquer à l'abdomen. Chez les taons le costal est couvert presque en entier par l'abdomen; dans les asiles, les syrphes, les mouches de la viande, sa partie supérieure est découverte; enfin chez les tipules que j'ai vus, cette partie supérieure qui est aussi découverte, se porte considérablement en arrière et l'abdomen s'y attache fort bas. Les muscles releveurs de cette dernière partie y sont aussi fixés.

Des ailes. — Dans quelques diptères qui n'ont point d'ailerons ou chez qui ces parties sont peu développées, l'abdomen est grêle et les ailes sont placées plus en arrière que chez les autres espèces, et de manière à établir dans le vol l'équilibre

entre la partie antérieure du corps et la postérieure. Chez tous les insectes de cet ordre que j'ai examinés la partie antérieure de l'aile ne change pas, les plis restant toujours fixes; quelques poils se voient à la surface de cette aile, qui, en outre, est quelquefois bordée de petits cils.

La structure de la base de l'aile diffère peu de celle de la partie analogue dans les lépidoptères; l'*humérus*, qui paroît être un appendice de la *nervure cubitale*, lui étant attaché par une languette écailleuse susceptible de se fléchir et de s'étendre légèrement, s'articule en dessous avec l'appui de l'aile, et du côté interne avec un osselet radical très-fort, descendant entre l'appui et le rebord latéral du dorsum, pour s'articuler d'une manière serrée, en bas et en avant, avec l'apophyse humérale de ce rebord latéral, et en arrière avec l'extrémité du bras de l'appendice basculaire. C'est principalement dans l'articulation de l'humérus avec l'osselet radical, et par le moyen de la flexion légère que peut subir la languette ou le pédicule de la nervure cubitale, qu'ont lieu les mouvemens d'abduction et d'adduction par lesquels les ailes s'ouvrent et se ferment.

La *nervure radiale* tient en avant par des membranes à une portion assez mobile des tégumens de la conque pectorale (*écaille axillaire*), située au devant de la base de l'aile, mais plus bas; cette écaille porte, du côté interne et flottant dans l'intérieur du tronc au devant de l'appui de l'aile, une apophyse ou tendon écailleux assez long, en forme de stylet, auquel s'attachent plusieurs petits muscles qui tirent l'aile en avant par l'intermédiaire de l'écaille axillaire et des membranes basilaires.

L'ongulaire ayant la forme d'une équerre est tout-à-fait semblable à celui des lépidoptères; sa branche supérieure et externe est large, et s'articule avec la principale nervure de la partie postérieure de l'aile; sa branche descendante et interne s'unit dans les syrphes avec l'apophyse styloïde; mais dans les taons et les asiles elle ne tient à cette apophyse que par un osselet intermédiaire assez fort (*osselet de l'ongulaire*), un petit muscle dont l'office est de fermer l'aile en appliquant l'ongulaire contre le dorsum, s'insère immédiatement à la branche descendante de cet osselet. C'est au côté postérieur de cette branche qu'adhère le cuilleron ou aileron supérieur; le cuilleron inférieur plus fixe, tenant ou à l'apophyse styloïde, ou à l'osselet intermédiaire entre cette apophyse et l'ongulaire. Ainsi les ailerons suivent les mouvemens de l'ongulaire et de son osselet; le supérieur s'écarte de l'inférieur ou se replie sur lui selon que l'ongulaire s'éloigne ou se rapproche du tronc.

Les *ailerons* appartiennent surtout aux diptères dont l'abdomen est volumineux; ils sont bordés par la nervure rétractive, laquelle a son origine le long du bord inférieur de l'apophyse styloïde et aboutit à la dernière nervure de l'aile; cette nervure rétractive est elle-même bordée de petits cils. Dans les asiles l'aileron antérieur existe, quoique peu développé; le postérieur est presque nul; l'un et l'autre sont bordés en arrière par la nervure rétractive. Les tipules ont aussi une petite partie membraneuse adhérente à l'ongulaire et bordée par la nervure rétractive. L'usage des ailerons est, selon moi, d'aggrandir la surface que l'aile présente à l'air en s'abaissant, de retenir une grande quantité de ce fluide, de soutenir par ce moyen, dans le vol, la partie postérieure du tronc et l'abdo-

men, et enfin de contribuer à fermer l'aile à l'aide de la nervure rétractive et d'une certaine force de ressort qui se mafeste dans le pli de jonction des deux ailerons (voy. la fig. 15 de la pl. 13).

On voit sous l'aisselle une *arête grèle*, tenant au côté postérieur de l'appui de l'aile et allant en arrière parallèlement au bord axillaire de la conque pectorale, joindre l'ongulaire ou son osselet quand il existe; en dedans il s'y insère un muscle auxiliaire de ceux du vol. Dans les syrphes vides (*syrphus inanis*) cette arête est couverte extérieurement d'un duvet très-fin, et, à son extrémité postérieure s'attache une espèce de queue flottante garnie de poils assez longs dont l'usage m'est inconnu, à moins que ce ne soit une sorte d'adminicule propre à faciliter le vol, ayant quelques rapports avec les plumes latérales flottantes des oiseaux de paradis.

Les *deux muscles dorsaux* sont très-forts et très-longs à proportion; ils s'attachent en arrière à la partie mitoyenne du costal, en haut au deux tiers antérieurs du sommet de la voûte du dorsum, et en avant à son rebord cervical. On sait que ces muscles dilatent le tronc et abaissent les ailes en tirant en avant le milieu du costal, diminuant par là sa convexité; en diminuant aussi la convexité de l'extrémité antérieure du dorsum et la rapprochant en même temps de l'extrémité postérieure; en élevant le milieu de la voûte du dorsum et en écartant ses parties latérales, d'où s'ensuit aussi l'écartement des côtés de la conque pectorale, projetant par ces moyens tout le corps en haut, secondés par la dilatation simultanée de l'air intérieur.

Les *deux costali-dorsaux* s'attachent en bas sur les parties latérales avancées du costal et en haut sur les côtés du dorsum,

derrière les sternali-dorsaux dont nous allons parler bientôt; cotoyant toujours les dorsaux leurs congénères, ils ne sont point et ne peuvent être inclinés en dehors.

Les constricteurs du tronc (*sternali-dorsaux*) ou releveurs des ailes sont au nombre de quatre, deux de chaque côté, séparés par l'ento-sternum et ses branches transversales, et reçus dans les fosses latérales de la poitrine à la paroi sternale de laquelle ils s'attachent. Les deux faisceaux antérieurs sont les plus forts. Chaque muscle est légèrement incliné en avant, touche en bas son semblable situé en face de lui de l'autre côté du thorax, et s'en écarte en haut pour s'insérer au dorsum de chaque côté des muscles dorsaux. Ces muscles relèvent les ailes en abaissant le dorsum et rapprochant les parties latérales du tronc alifère.

Tout-à-fait en avant est un muscle des jambes antérieures, lequel est très-fort dans les asiles; il s'attache en haut sous le rebord antérieur du dorsum et s'insère en bas à la hanche. Un muscle des pattes mitoyennes, composé dans les mouches de la viande de plusieurs faisceaux de fibres et situé en dehors des sternali-dorsaux entre le premier et le second, s'attache aussi en haut au dorsum près de l'apophyse humérale et en bas à la hanche. Dans le vol ces derniers muscles prenant leurs points fixes en bas doivent contribuer à l'abaissement du dorsum; ils sont alors auxiliaires des releveurs des ailes proprement dits.

Enfin en dehors de tous ces muscles sont ceux généralement petits, servant la plupart d'auxiliaires aux muscles du vol, à étendre les ailes et à les plier. Nous en avons déjà cité plusieurs dont les plus considérables s'attachent à l'apophyse

intérieure située au devant de l'appui de l'aile et que nous avons aussi mentionnée. Ces muscles étendent l'aile en la tirant vivement en avant; l'un d'eux s'insère dans le mamelon qui est près du stigmate antérieur du tronc.

Du vol. — Lors de la contraction des muscles dorsaux, le dorsum étant tiré en arrière et la convexité de son rebord cervical diminuant par là, il s'ensuit que sa moitié antérieure se hausse et que ses côtés s'éloignent; les côtés de la conque pectorale s'écartent aussi et reculent en se recourbant légèrement; en même temps le devant du post-dorsum est poussé dans le même sens que le dorsum, tandis que la partie postérieure du costal est tirée en avant, entraînant avec elle le rebord postérieur et inférieur du post-dorsum auquel elle est attachée; par conséquent la partie antérieure de ce post-dorsum décrit un arc ascendant en tournant autour de son articulation inférieure, élevant par là l'autre *moitié* du dorsum. Le costal dont la convexité diminue en même temps s'étend en tous sens, contribue à élever la partie postérieure et supérieure du tronc et écarte de son côté les parois latérales de la conque pectorale. Les bras de l'appendice basculaire et les extrémités de ses apophyses styloïdes sont aussi haussés, et avec eux les extrémités internes des osselets radicaux des bases des ailes, d'où s'ensuivent l'abaissement de leurs extrémités externes et celui des ailes : par là le tronc alifère est dilaté, projeté en haut, et les ailes s'abaissent ainsi que les balanciers. Dans cette circonstance l'abdomen vibrant du côté d'en haut ne peut gêner l'ascension du tronc.

Quand ensuite les muscles dorsaux se relâchent, les parties des tégumens et des ligamens qui ont été tendues dans le

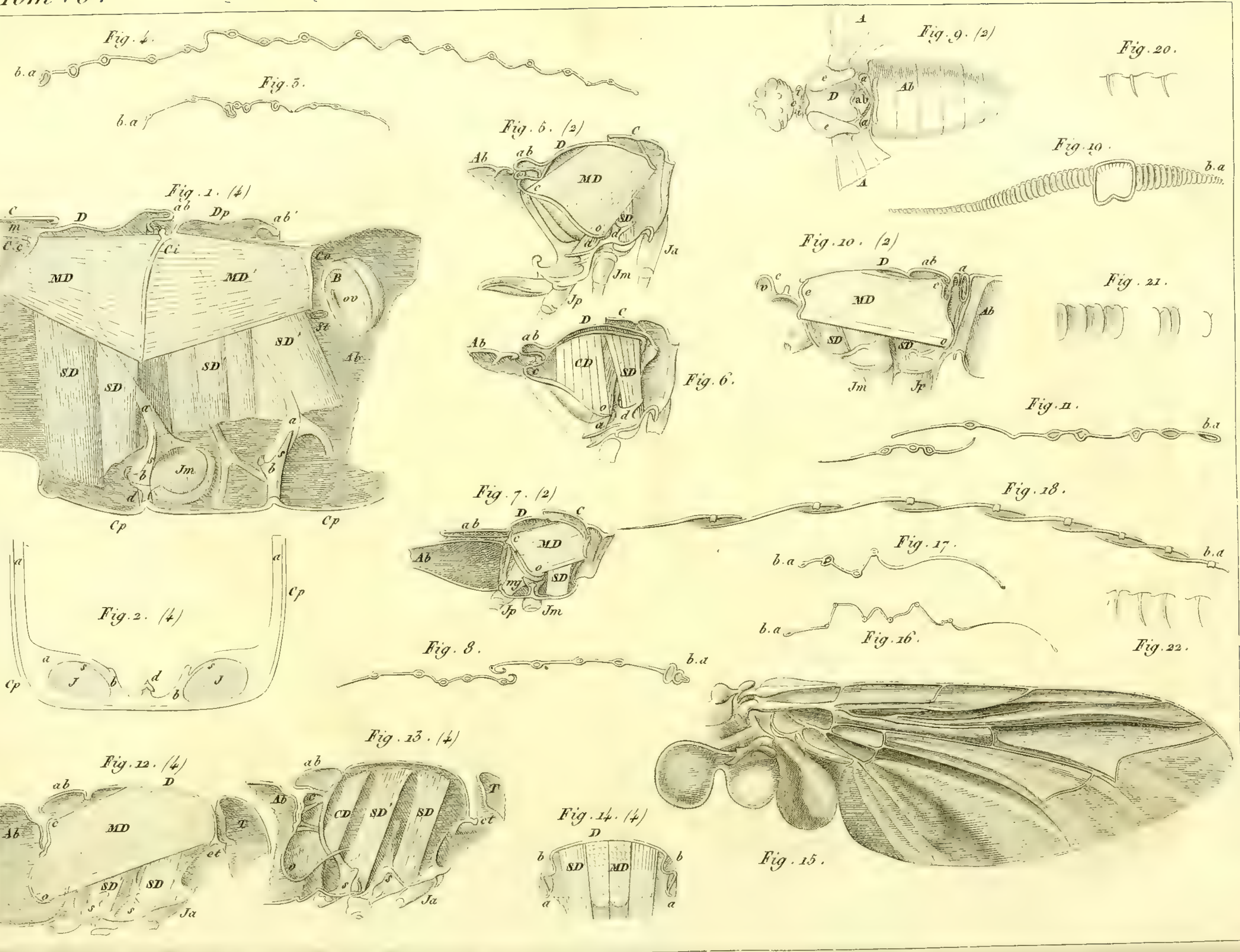


Fig. 1. (4)
Fig. 2. (4)
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 5. (2)
Fig. 6.
Fig. 7. (2)
Fig. 8.
Fig. 9. (2)
Fig. 10. (2)
Fig. 11.
Fig. 12. (4)
Fig. 13. (4)
Fig. 14. (4)
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.

mouvement précédent se débandent et sont portées, par leur force de restitution et par les muscles constricteurs dont les points fixes sont alors à la paroi sternale, vers leur état de repos, que même elles dépassent pour être bandées de nouveau en sens contraire de leur première tension : en conséquence au même instant les côtés de la conque pectorale se rapprochent, le devant de la même conque se porte en avant avec le dorsum, celui-ci et les bras de l'appendice basculaire descendent et le milieu du costal recule.

Le dorsum et les bras basculaires en s'abaissant entraînent avec eux les parties internes des osselets radicaux, ce qui en fait hausser les parties externes avec les ailes. C'est alors que l'abdomen en descendant se dilate et admet de nouvel air dans son intérieur, diminuant par là les effets de sa chute (1).

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE XIII.

(Les chiffres 4 et 2 entre parenthèses indiquent que les figures ont été quadruplées ou doublées.)

Presque toutes les figures de cette planche représentent des coupes longitudinales et verticales, partageant en deux parties égales le tronc alifère de plusieurs insectes d'ordres différens, de manière à laisser voir la disposition de leurs muscles du vol.

FIG. 1 et 2. Intérieur de la moitié latérale du tronc alifère d'un criquet voyageur; les muscles du vol qui appartiennent à cette moitié sont vus par leur face interne; C portion du prothorax; *mm'* membranes lâches qui unissent le prothorax au tronc alifère; D dorsum du mésothorax; C*c* son rebord antérieur auquel s'attachent les muscles dorsaux MD; *ab* son appendice bascu-

---

(1) N'ayant pu établir, pour toutes les parties dures du thorax des insectes parfaits, la synonymie de mes noms avec ceux de M. Audouin, nous nous proposons lui et moi d'y suppléer très-prochainement.

laire ou post-dorsum ; D*p* dorsum du métathorax ; *c i* son rebord antérieur sur les deux faces duquel s'attachent les muscles dorsaux des deux segmens ; *a b'* son post-dorsum ; C *o* le costal divisé en deux lobes par une échancrure profonde, médiane et verticale, servant d'attache postérieure aux muscles dorsaux du métathorax ; M D muscles dorsaux du mésothorax ; M D' muscles dorsaux du métathorax ; S D muscles sternali-dorsaux du mésothorax, le faisceau antérieur est le plus fort ; S D' sternali-dorsaux du métathorax (ces derniers muscles ne sont point prolongés jusqu'à leurs attaches inférieures) ; *a* appuis des ailes portant en bas une longue apophyse transverse s'articulant en biseau avec les branches *b s* de l'ento-sternum ; *d* est une apophyse furculaire isolée (voy. la fig. 2) ; B organe musical ou le tambour ; *o v* petite ouverture ovale pratiquée dans la membrane tendue du tambour ; *s t* stigmate thorachique.

FIG. 3 et 4. La première représente la coupe de l'élytre et la seconde celle de l'aile d'un criquet voyageur ; *b a* est le bord antérieur.

FIG. 5 et 6 montrent l'intérieur de la moitié latérale du tronc alifère d'une cigale ; *c* le prothorax et la membrane lâche qui l'unit au tronc alifère ; A *b* arceau supérieur du premier anneau de l'abdomen ; D dorsum à la partie antérieure et supérieure duquel s'insèrent les muscles dorsaux ; *a b* son post-dorsum se recourbant en dessous en forme de ressort pour s'unir au costal par l'intermède d'une membrane ; *c o* le costal, tenant intimement aux parois latérales de la conque pectorale, s'articulant en bas, où il se porte fort avant, avec les apophyses sternales, et servant à l'attache postérieure des muscles dorsaux et des muscles costali-dorsaux ; M D muscles dorsaux ; S D (fig. 6) muscles sternali-dorsaux ; C D muscles costali dorsaux.

FIG. 7 représente l'intérieur de la moitié latérale du tronc alifère de l'*edessa nigripes* ; C le corselet ou prothorax ; A *b* abdomen ; D dorsum ; *a b* son post-dorsum sous lequel est une duplicature écailleuse donnant attache à la membrane qui l'unit au costal ; C *o* le costal dont l'extrémité inférieure se porte en avant pour s'articuler avec les apophyses sternales ; M D muscles dorsaux ; S D muscles sternali-dorsaux.

FIG. 8. Coupe des ailes d'une cigale, montrant les crochets au moyen desquels elles s'unissent dans le vol ; *b a* bord antérieur fort épais de l'aile supérieure.

FIG. 9. Le sphinx épervier vu par dessus ; *c* prothorax ; *i i* petites vésicules tenant à la partie supérieure du prothorax et près desquelles sont de grands stigmates ; D dorsum ; *a b* son appendice basculaire ; *e* écailles en forme d'épau-

lettes, couvrant la partie scapulaire du tronc et la base des ailes; A A les ailes près de leurs bases; *a a* écailles dorsales de l'arrière-poitrine; A *b* abdomen.

FIG. 10. Intérieur de la moitié latérale du tronc alifère du sphinx atropos; T tête; *c* prothorax; D dorsum; *e* rebord cervical formant une pièce séparée (*la fourchette*); *a b* post-dorsum; C *o* costal; M D muscles dorsaux attachés en haut et en avant au dorsum et au rebord cervical, et en arrière au costal; S D sternali-dorsaux.

FIG. 11. Coupe des ailes d'un papillon; *b a* leurs bords antérieurs.

FIG. 12 et 13. Intérieur de la moitié latérale du tronc alifère du syrphe vide (*inanis*); T tégumens d'une portion de la tête; D dorsum; *c t* partie en forme de bourrelet intimement unie au dorsum, tenant lieu de la partie supérieure du prothorax; elle borde et renferme le haut et les côtés de l'ouverture antérieure du tronc; *ab* post-dorsum; *co* le costal; A *b* portion de l'abdomen; S S branches de l'ento-sternum; M D muscles dorsaux; S D, S D' sternali-dorsaux; C D costali-dorsaux.

FIG. 14. Coupe transversale et verticale de la portion supérieure du tronc alifère d'un syrphe, montrant les plis *b b* des bras basculaires susceptibles de s'ouvrir et de se fermer; *a a* bords inférieurs, intérieurs et libres de ces bras; M D partie antérieure des deux muscles dorsaux; S D partie supérieure des sternali-dorsaux.

FIG. 15, 16 et 17. Aile droite d'une mouche bleue de la viande; plusieurs coupes de ces mêmes ailes; *b a* leurs bords antérieurs.

FIG. 18. Coupe de l'aile d'un oiseau, montrant la disposition des plumes dans le vol; *b a* bord antérieur.

FIG. 19. Coupe d'une plume: T est la tige; *b a* le bord antérieur.

Les figures suivantes montrent la forme et la disposition des barbes et des barbules.

FIG. 20. Barbes et barbules d'une plume de l'aile d'un aigle.

FIG. 21. *Id.* d'un cigne

FIG. 22. *Id.* d'un jabiru.

MÉMOIRE

SUR UNE NOUVELLE FAMILLE DE PLANTES :

LES BALANOPHORÉES;

PAR M. LOUIS CLAUDE RICHARD (1).

INTRODUCTION.

J. Reinold Forster découvrit, en 1774, dans les forêts de Tanna et de la Nouvelle-Calédonie, une plante qu'il nomma *Balanophora fungosa.* Il en publia le caractère générique dans un ouvrage ayant pour titre *Caracteres generum plantarum,* etc., imprimé à Londres en 1776. Un *Catalogus systematicus Floræ australis,* faisant partie de ses manuscrits conservés au Muséum d'Histoire naturelle, prouve qu'il a pressenti l'affinité de cette plante avec le *Cynomorium ;*

(1) Ce mémoire est le dernier auquel mon père ait travaillé. Il ne l'avoit point encore terminé quand la mort est venue l'enlever aux sciences et à sa famille. Je me suis fait un devoir sacré d'y mettre la dernière main afin de le livrer à l'impression. En songeant à l'extrême petitesse des organes des Balanophorées, et à l'exactitude et la perfection avec lesquelles ces organes sont reproduits dans les dessins et les descriptions, on verra que l'âge et les infirmités n'avoient encore rien fait perdre de son habileté à celui que l'on peut à juste titre regarder comme un des botanistes les plus profonds de ce siècle. Mon père n'a publié que peu d'ouvrages ; mais le petit nombre de ceux qu'il a publiés sont

il l'a classée dans la *Monœcie monandrie*. Comme la plupart des systématistes linnéens, s'occupant moins de la connoissance réelle des végétaux que de leur distinction systématique, il n'a donné de son *Balanophora* qu'un caractère si imparfait qu'il nécessite une nouvelle autopsie. Mais ce genre paroissant devoir être conservé, j'en ai tiré la dénomination de la nouvelle famille, comme étant le premier connu de ceux qui s'y rapportent avec certitude.

Un botaniste bavarois, M. Martius, a recueilli dans son voyage au Brésil, d'où il est récemment de retour, une plante très-voisine de la précédente. Il l'a désignée par le nom générique de *Langsdorffia*, en l'honneur de M. G. de Langsdorff, consul général de Russie au Brésil, qui l'a découvert le premier aux environs de Rio-Janeiro, et de qui j'en ai obtenu quelques exemplaires secs. Un journal allemand, ESCHWEGE,

---

marqués au coin du génie de l'observation. Possesseur de son herbier et des riches matériaux qu'il a amassés pendant sa laborieuse carrière, j'ai contracté devant le monde savant l'obligation de faire successivement connoître le résultat de ses immenses travaux; obligation sacrée dans laquelle mon cœur trouvera l'occasion de payer un juste tribut d'hommages à celui à qui je dois tout ce que je suis !

Le mémoire sur les Conifères, auquel mon père a travaillé pendant près de dix ans, sera le premier que je compte terminer et mettre en ordre. Le grand nombre des figures analytiques qui l'accompagnent rendront ce travail d'une haute importance.

Nous devons prévenir ici que dans le mémoire des Balanophorées que nous publions aujourd'hui, les deux premiers paragraphes seuls sont de mon père, tandis que c'est nous qui avons entièrement rédigé la description générale de la famille, les caractères de la famille, des genres et des espèces, et enfin les considérations sur la place que les Balanophorées doivent occuper dans la série des ordres naturels. Nous ne faisons cette observation qu'afin qu'on n'attribue qu'à nous les erreurs qui auroient pu se glisser dans cette dernière partie du mémoire.

ACHILLE RICHARD.

JOURNAL VON BRASILIEN, renferme les observations de M. Martius sur ce nouveau végétal. C'est dans le 2e. cahier, imprimé à Weimar en 1818, p. 179 et suiv., que ce botaniste en a tracé d'abord le caractère générique en latin, et ensuite une description détaillée, dont l'examen microscopique du tissu des divers organes forme la majeure partie. Je dois à mon officieux ami, le professeur Nestler de Strasbourg, l'envoi de ce livre et la traduction de la description allemande ci-dessus mentionnée. Celle-ci offre les imperfections ordinairement attachées à celles qu'on trace à la hâte dans le cours même d'un long et pénible voyage; et la planche qui l'accompagne est également loin de satisfaire le botaniste par l'exactitude des figures. Espérons que de nouvelles observations faites dans des circonstances plus favorables, auront mis l'auteur à portée de nous faire connoître la structure de l'ovaire et du fruit.

Olaus Swartz, Suédois, *Fl. Ind. Occid.*, tom. I, p. 11, publiée en 1797, a décrit un *Cynomorium Jamaicense* dont Patrik Browne avoit déjà fait mention dans son histoire de la Jamaïque, imprimée à Londres en 1756. La description incomplète de Swartz donne seulement lieu de soupçonner que cette plante pourroit peut-être former un genre intermédiaire entre le *Langsdorffia* et l'*Helosis*. Le port, les stipes écailleux, les deux sexes séparés sur des capitules différens, etc. indiquent de l'affinité avec le premier; le calice triparti, le synème tubulé et la déhiscence interne des anthères le rapprochent du second. Les fleurs femelles et les fruits en sont inconnus.

On lit encore, p. 13 de la même Flore, une ébauche de

description d'un *Cynomorium Cayennense* qui, malgré l'assertion contraire de l'auteur, est extrêmement distincte du *Cynomorium.* L'auteur étoit cependant tout près de reconnoître un des principaux signes de cette distinction, en disant *anthera trivalvis* (*quasi tres connatæ*). Il est probable que Swartz a décrit cette plante à Londres d'après quelques échantillons conservés dans une liqueur, que je donnai à Julius von Rohr qui me les demanda à Cayenne pour être envoyés au célèbre Banks.

Sans attacher aucun prix à une priorité de découverte qui n'intéresse nullement la science, je dirai, comme historien, que j'ai présenté et lu à l'Académie des Sciences, en 1790, le dessin et la description de cette plante, qui fait partie du présent mémoire sous le nom de *Helosis Guyannensis.*

Paul Boccone indiqua le premier aux botanistes l'existence du *Cynomorium coccineum*; d'abord dans ses *Icones et descriptiones plantarum*, etc., publiés en 1674; et ensuite dans son *Museo di Fisica*, etc., imprimé en 1697. Il le désigne par la phrase *Fungus typhoïdes coccineus melitensis*; en donne dans le premier ouvrage une figure grossière qu'il retraça plus réduite dans le second, en y ajoutant une racine chargée des tubercules primordiaux de ce prétendu Fungus. Il traça une longue histoire médicale et une très-courte description de ce végétal dont il paroît avoir vu les fruits, qu'il compare à des grains de millet et qu'il dit être d'une belle couleur écarlate.

Tournefort venoit de tirer du chaos la science des plantes, par un ouvrage qui mérite encore la plus grande estime des botanistes. Imbu des principes de ce grand homme, à qui il

ne manqua que la connoissance ou l'adoption des sexes, Micheli, Italien, publia en 1729 un livre extrêmement remarquable, ayant pour titre *Nova plantarum genera*, etc. Il y décrit p. 17 et y figure pl. XII la plante de Boccone, jusqu'alors presque inconnue : elle s'y trouve pour la première fois érigée en genre nouveau sous le nom de *Cynomorion*. Semblable aux caractères génériques de Tournefort, celui que Micheli donne de cette plante reçoit un utile appui des figures qui y sont intercitées. En sorte que, en transcrivant seulement les caractères génériques de ces deux auteurs, on ne transmet qu'incomplétement leurs idées et on atténue les services qu'ils ont rendus à la science.

Micheli, versé dans l'examen des plus petits végétaux et profitant du jour que certains écrits venoient de jeter sur les organes sexuels, reconnut bientôt des fleurs mâles et des fleurs femelles dans le capitule écailleux de son *Cynomorion*. Sa description et ses figures sont insuffisantes pour qu'on puisse en déduire un bon caractère générique. Mais en se reportant au temps où cet auteur enrichissoit la science d'une foule d'observations qui n'ont pas été sans avantage pour elle, on l'excuse facilement des imperfections que les progrès des sciences nécessairement successifs y ont ensuite signalées.

L'ingénieux fondateur de la nomenclature botanique, l'immortel Linné, construisit, dans les premières éditions de son *Genera*, le caractère du *Cynomorium* d'après Micheli. Mais la cinquième édition, Stockholm 1754, présente quelques additions qui paroissent annoncer la première autopsie de la plante depuis le botaniste italien. L'écaille staminifère y de-

vient la foliole inférieure d'un périanthe tétraphylle; celui des fleurs femelles prend aussi quatre folioles, et pour la première fois l'ovaire est placé sous le périanthe. L'auteur ajoute une observation où il dit avoir vu des fleurs hermaphrodites monandres mêlées aux autres. J'ai cherché vainement ces fleurs sur divers individus, désirant beaucoup en trouver au moins une qui me fît connoître l'insertion relative de l'étamine.

Un botaniste allemand, plus fameux que profond, qui a si injustement dépouillé quelques voyageurs d'un droit sacré, la plus douce et souvent la seule récompense de leurs périlleuses recherches, Schreber, *Genera*, pl. 1394, a copié le caractère du *Cynomorium* donné par Linnée, en répétant l'observation précitée. Une des nombreuses négligences qu'on peut reprocher à cet auteur de quelques bonnes observations agrostologiques, c'est de n'avoir pas cherché, dans la description et la figure du *Balanophora* de Forster, les indices faciles à saisir de la distinction de ce genre; il s'est contenté de l'adjoindre avec doute au *Cynomorium*.

M. de Jussieu, *Genera*, etc., 445, ouvrage qui a imprimé à la science une direction philosophique, conservant judicieusement le *Balanophora* et le *Cynomorium* comme genres distincts, n'a rien ajouté à leurs caractères donnés par ses prédécesseurs. Il les a placés parmi ceux qui étoient trop imparfaitement connus pour être rangés en famille.

A la manière assez ordinaire des recueils bibliopoliques sur les sciences naturelles, l'*Encyclopédie méthodique* n'offre aucune amélioration dans ces deux genres; on y trouve seulement, pl. 742, deux mauvaises copies des figures de Forster

et de Micheli. Le botaniste instruit verra toujours avec regret tant de frais de gravure si mal employés pour la science qu'il chérit!

Willdenow, *Spec. pl.*, VIII, 177, a réuni sans aucun doute toutes les plantes mentionnées ci-dessus dans le même genre, ce qui lui a fourni quatre espèces de *Cynomorium*; savoir : *C. coccineum*, *jamaïcense*, *balanophora* et *cajennense*. Son caractère générique ne convient à aucune de ces espèces, pas même à la primitive.

Le *Synopsis* de M. Persoon, recueil utile et offrant çà et là quelques applications louables des affinités, reproduit, vol. II, p. 529, les erreurs de Wildenow sur les plantes dont il est ici question.

Enfin en 1810 le célèbre botaniste J. C. Mutis de Santa-Fé de Bogota a publié (*Semenario del nuovo R. de Grenada*) un nouveau genre qu'il nomme *Caldasia*, et qu'il dit avoir le port du *Cynomorium* et du *Balanophora*. Il y rapporte quatre espèces dont une est dioïque. Autant que nous avons pu en juger par le caractère donné par cet auteur, le genre *Caldasia* est le même que celui que nous désignons dans ce mémoire sous le nom d'*Helosis*. Nous n'avons point adopté le nom de Mutis, parce que ce nom avoit déjà été donné par Willdenow à une plante tout-à-fait différente et qui appartient à une autre famille. Quant aux quatre espèces mentionnées par le botaniste espagnol, il n'a fait que les indiquer sans en donner aucune description. Ce qui fait voir que la famille dont nous traitons ici devra s'enrichir de plusieurs espèces qui viendront probablement se ranger dans quelqu'un des genres que nous avons établis.

Le précis historique qui précède rend évidente la nécessité de soumettre les *Balanophorées* à un nouvel examen, par lequel elles puissent sortir de cette obscurité qui rend encore tant de genres nuls pour la science. En effet, les progrès réels d'une science ne doivent pas être mesurés sur l'étendue du catalogue des objets dont elle s'occupe, mais bien sur ceux de sa philosophie. Si la nomenclature avance seule, sa marche devient de plus en plus embarrassée, parce que l'addition nominative d'objets nouveaux, ouvrant une route plus facile et plus courte à la réputation, éteint ou ralentit le désir de revoir les anciens, pour répandre une clarté égale sur l'ensemble. La botanique plie déjà sous le faix de ce qu'on appelle ses richesses, parce que la philosophie, qui devroit l'étayer, manque des moyens qui lui sont nécessaires pour cela. Ces moyens consistent: primitivement, dans des analyses qui exposent avec exactitude la structure et les relations de tous les organes caractéristiques des végétaux; secondairement, dans la solidité et la liaison des principes généraux que quelques hommes de génie pourroient déduire un jour d'un grand nombre de ces analyses comparées entre elles et puisées dans les diverses familles. Dans un temps où les plantes nouvelles abondent de toutes parts, cette petite digression paroîtra peut-être excusable, comme pouvant avoir quelque influence sur les grands travaux botaniques qui se préparent.

Sans doute il est des plantes, surtout exotiques, dont l'excessive rareté s'oppose à un nouvel examen du caractère que leurs détecteurs ou leurs éditeurs leur ont attribué. Mais depuis Micheli le *Cynomorium coccineum* a été trouvé bien des fois; il est fréquent dans les collections: on doit donc être

surpris qu'aucun autre botaniste, pas même parmi ceux qui ont eu à en parler, ne l'ait observé de nouveau et plus convenablement décrit. La petitesse des parties est un prétexte que la science ne sauroit admettre, surtout depuis qu'elle a été si heureusement vaincue par les cryptogamistes.

Pourquoi de jeunes botanistes, animés d'un zèle mieux éclairé sur le véritable intérêt de la science, ne chercheroient-ils pas, dans la revue soignée d'une foule de genres imparfaitement établis, la gloire de l'enrichir de nombreuses découvertes, plus urgentes et non moins utiles que celles qu'on va recueillir bien loin? C'est pour leur donner une des mille preuves que je pourrois alléguer à l'appui de cet avis que j'ai cru devoir publier ce mémoire. Je désire qu'il puisse les guider dans la manière de faire et de rédiger leurs observations. Je n'ai pas la vaine prétention de leur présenter un travail parfait, mais seulement un meilleur que celui de mes prédécesseurs sur les mêmes objets. L'histoire des sciences ne nous apprend-elle pas que nos successeurs feront mieux que nous!

I. DESCRIPTIONES.

LANGSDORFFIA JANEIRENSIS.

TABULA I.

RADIX et CAULIS. Caulis a, 1 subterraneus (Rhizoma?), obliquè protractus; circiter pollicem crassus; cylindraceus, extuberantiis irregularibus variè deformis; vix visibili pube indutus; parvulas tenues ramosasque rariter emittens radices; perquas, referentibus DD. Langsdorffio et Martio, radicibus vicinarum plantarum adhæret.

Ex illo passimoriuntur cauliculi nonnulli, extrà humum assur-

L. C. Richard del. Plée Sculp.

LANGSDORFFIA Janeirensis.

gentes; ferè ipsius crassitie; subquadriunciales; plerùmque ex toto *a*, 2, 3, interdùm solummodò ad summitatem *a*, 4 imbricato-squamosi; alii a, 2, masculi flori, alii a 3, 4 feminiflori. Præthereà, in caule et cauliculis infernè alepidotis, passim progignuntur extuberationes nonnullæ, primùm veluti gibbi a, 5 convexo-prominentes, dein in longum augescentes a, 6, 7; quæ sunt cauliculorum novorum initia.

FOLIORUM loco; *squamæ* cauliculorum in symetricè imbricatæ; infimæ subrotundæ aut ovales; pleræque lanceolatæ; summæ longiores, intimis sæpiùs linearibus, incurvo-ascendentes et capitulum floridum involucrantes; omnes rigidulo-coriaceæ, ad margines villoso-fimbriatæ bb; persistentes. Ex illis basilares sunt abbreviato-rotundatæ et in seriem circularem connatæ : harum vicinæ nonnunquàm etiam inter se connectuntur.

Flores mares.

CAPITULUM a, 8, subconoideo-ovatum; minoris ovi gallinacei magnitudine; intrà summas cauliculi squamas, involucrum simulantes, partim immersum et sessile b, 3.

— *Flores* numerosi; calycibus nondùm apertis pressim densati, per series obliquas dispositi; magnitudine *muscari racemosum* æmulantes: omnes abruptè tenuiùsque pedicellati; pedicellis primùm rectis, dein, expanso calyce b, 4, variè recurvis.

— *Phoranthium* b, 2 cylindraceo-oblongum, ferè crassitie cauliculi b, 1. Tota illius superficies obsita est paleis C, 1 brevibus, carnosis, in totidem processus C, 2 clavatos et ipsis multo longiores abruptè desinentibus; ita inter se in modum favi connexis, ut intrà singulos alveolos, ex pluribus paleis structos, insiti sint singuli pedicelli C, 3, 4.

CALYX C, 6. D, 2 pedicello C, 5. D, 1 subtriplò brevior; profundissimè tripartitus; patentissimus: laciniæ ovales, ad apicem truncato-obtusum incrassatæ; introrsùm D, 2 concavæ et lineâ promi-

nulâ medio longitudinaliter percursæ (quæ linea in sulco loculos antheræ cujusque distinguente erat applicita); rigidulo-crassiusculæ, marginibus truncatis. Marcescendo patens persistit.

— *Præfloratio* valvativa : Calyx C, 8 cylindraceo-ovoideus; arctè stamina complectens; laciniis mutuò per margines applicitis, horum truncaturâ applicationem efficiente aptiorem.

STAMINA C, 7 tria; monadelpha et synantherica; ferè longitudine calycis, cujus in fundo et veluti summo pedicello inserta sunt. Filamenta D, 3 brevissima; ex toto coalita in *Synemate* antheris multò abruptèque tenuius, intùs solidum. Antheræ D, 4 laciniis calycinis oppositæ; connatæ sunt in *Synantherium* cylindraceo-ovoideum, undique impervium, intùs G ad axim angustè cavum, cavitate neutram extremitatem assequenti.

Antheræ cujusque separatim a facie extrorsâ conspectæ E, forma obtusè cordata : loculi duo E, 1, 2 sulco citrà summitatem finito distincti; notati suturâ margini exteriori viciniore, et ad ipsum antheræ apicem concursivâ. Ex alterâ autem parte conspecta anthera exhibet duo latera F, 2, 3, plana, supernè coeuntia; per quæ antheræ tres ità connectuntur G, ut angusta tantùm introrsæ ipsarum faciei regio F, 1 (cujus major pars est connectivum prominulum), in connexu omittatur: undè fit supradicta Synantherii cavitas axilis.

Transversâ compaginis antherarum, s. Synantherii, sectione G; non tantùm modus connexionis earum manifestatur; sed etiam comperitur loculos G, 1, 2 singularum esse bilocellatos, mediantibus septulis a connectivo postico ad utramque suturam antrorsùm ductis. Hæc verò septula, perindè ac septum loculos dirimens, ibì desinunt ubì cessat sulcus E, 3 his intermedius; ità ut loculi locellique supernè coeant, et ideò summâ parte uniloculares sint antheræ.

Post dehiscentes per suturam concursivam loculos H, 1, 2, etiam et emisso polline, antheræ in connexu suo persistunt. Quo erant ad suturam adnexa septula, hac dehiscente, soluta fiunt margine. Pollinis particulæ globulosæ sunt et pellucidæ.

Flores feminæi.

CAPITULUM a, 9 maximâ parte squamis involucrantibus obvolutum; subglobosum; diametro unciali, aut ferè sesquiunciali.

— *Phoranthium* i, 2 brevi-ovoideum; nudum, scilicet nullis inter flores vestitum paleis: basilaris tantùm illius regio, floribus orbata, obsita est parvulis squamarum rudimentis i, 3, 4 obsoletè prismaticis, variè ob mutuum pressum angulatis et deformibus, apice truncatis: cætero floribus tectum.

— *Flores* i, 1 ad plura millia numerosissimi; in superficie phoranthii efficientes stratum duabus cum dimidiâ lineis crassum, veluti ex materie longitudinaliter fibrillosâ compactum. Resectâ ex capitulo particulâ floriferâ k; comperitur flores k, 1 esse tenuitate capillari; adeò ut horum structura nudo oculo nequeat explorari. Aucti verò iidem videntur K, 1 ità pressìm juxtà longitudinem densati et passim conglutinati, ut obscurè distinguantur, nisi per bases K, 2 attenuatas discretasque, etiam et per stylos K, 3 exertos, qui superficiem capituli a 9. I, 1 quasi velutinam reddunt.

CALYX L, 1 longissimè pedicellatus; oblongus; ob cellulas sui contextûs bullatas veluti verruculosus; ad apicem subtruncatus, inæqualiter breviterque incisus et propter verruculas marginales quasi eroso-crenulatus; supernâ medietate M, 2 tubulosus, infernâ M, 3 solidus. Pedicellus subquadruplâ calycis longitudine; infrà hunc paulò tenuior L, 2, ad medium crassior L, 3, ad imam partem attenuatus L, 4.

PISTILLUM: Ovarium ex inferiore solidâque calycis parte M, 3 factum et ideò inferum: intrà quod tamen neque cavitatem neque ovulum (in sicco) detegere potui. Stylus L, 5 calyce longior, filiformi-capillaris, erectus rectusque, profondè intrà tubulatam illius partem immissus M, 1: stigma, summa pars, L, 6 styli subclavata, breviusculè aut longiusculè interdùm ad usque ipsius medium tuberculis subrotundo-bullæformibus (an glandularibus) obsita.

FRUCTUS mihi ignotus.

OBS. Nescio quid imperfecti in omnibus trium capitulorum a me dissectorum floribus feminis deprehendens; ad suspicandum alia existere capitula perfectioribus onusta floribus moveor. Dubium solvant autoptæ.

Habitat in Brasiliâ, circà *Rio-Janeiro*, ubi primus detexit Clar. de Langsdorff.

HELOSIS GUYANNENSIS.

TABULA II.

HERBA aphylla, quodammodò fungiformis.

RADIX a. a, ferè ad superficiem humi discurrens; ramosissima, tortuosè implexa, capillamento destituta; vix sesquilineam crassa; dura rigidaque; sordidè exalbida. Hinc solitò successivâ innovatione perennans, indè destruitur: interdùm tota perit.

GEMMATIO. Super radicem passim et solitariè extuberant gemmæ a, 1, subrotundo-conoideæ, fulcro suffultæ brevissimo; constantes ex involucro tenui-membranaceo, rufidulo, rudimentum capituli futuri volvæ instar includente. Involucro in tres, raro plures, lacinias subovales dehiscente a, 2, 2; conspicitur intùs globulus sessilis, luteus; qui, brevì in formam ovatam a, 3 augescens, jamius capitulum prodit se.

CAULIS. Gemmarum singularum fulcrum a, 5, genitrice radice multò crassius, marcescentibus involucri laciniis a, 6 coronatum, vix tres quatuorve metitur lineas; dùm ad altitudinem trium sexve unciarum erigitur caulis scapiformis a, 4, duas tresve lineas crassus. Is subfusiformi-cylindraceus, plerùmque variè curvus, pallens infernè, supernè fuscescens; totus est nudus, glaber, carnosus; carne summæ illius partis solitò intùs violacea.

FLORES. Caules singulos terminat capitulum oviforme, novem ad vigenti lineas longum, sex-duodecim crassum, ad basim pro in-

L. C. Richard d.

Plée Sculp.

L. C. Richard del. ad vivum. Plée Sculp.

HELOSIS Guyannensis.

sertione caulis C, 1 cavatum; promiscuis floribus utriusque sexûs monoicum.

— *Capitulum* obtectum primùm totum est a, 7, 8 numerosis squamulis, pressim contiguis, subhexagonis, crassis, convexiusculis carnosis, peltatis D, parvulorum clavorum formâ, Phoranthio affixis.

Elapsis illis omnibus peltis; capitulum a, 9, aliquandiù remanentibus harum vestigiis veluti scrobiculatum, videtur totum hirtum filamentulis albis; quæ agnoscas esse stylos F, 3 florum feminarum F, 1, inordinatè extra Paleolas F, 5 Phoranthii exertos. Hi marcescentes maturè deciduunt; tùncque, densatis paleolis, superficies capituli a, 10 æquabilis fit et rufidula s. flavicans. Paulò post, clàm turgescentibus F, 6 interpaleolas floribus maribus, capitulum a, 11 gibbosulam suscipit superficiem : mox emergunt illi G, 1, distinctis sedibus solitarii; et explicatis suprà paleolas G, 2 calycibus G, 3, protractisque staminibus G, 4, pulchellè capitulum a, 12 exornant.

Intereà, florum feminarum F, 1, priùs exertorum a, 9, ovaria G, 7, 8 paleolis G, 2 immersa, depromptâ ex alieno capitulo fœcundationis operâ, grandescunt; et ità ut, cùm mares cohabitantes G, 1, nubilia feminis domo semotis stamina porrigunt, dimidiam circiter fructuum nacta sint molem.

Ex suprà memoratis liquet, fœcundationem capitulorum esse reciprocam! Scilicet, flores feminas F, 1 capituli cujusque, comitibus maribus F, 6 multò præcociores, non nisi a masculis alterius posse fœcundari.

Præter flores mares perfectam adeptos evolutionem a, 12. G, 1; numerosa eorumdem cohors, negatâ crescendi facultate, intrà paleolas perpetuò obruta G, 9 perit inutilis.

— *Phoranthium.* Dissecti juxtà longitudinem capituli Phoranthium C, 2 (demptis hìc floribus) ovatum; caule C, 1 multoties crassius; carnosum; albido-lutescens : densissimis undique tegitur paleolis C, 3, nudo oculo piliformibus, sesquilineam longis. Micros-

copio conspectæ E, in speciem gracillimæ clavulæ sursùm tantisper crassescunt ; sed variè leviterque compressæ : contextæ sunt ex membranâ cellulosâ ; cellulis inferioribus elongatis ; summis multò brevioribus, subbiseriatis : terminantur binis tuberculis opacis, subrotundis, scabriusculis ; modò contiguis aut etiam connatis ; modò sejunctis et apicem emarginatum fingentibus ; rariùs, altero deficiente, unico.

Flores mares.

CALYX monosepalus, regularis : tubus G, 1 tenuis, rectus, deorsùm paulisper angustatus; paleolas G, 2 Phoranthii longitudine vix superans ; albidus : limbus profundè tripartitus ; laciniis G, 3 longitudine tubi, eo multoties latioribus, stellatim ad vel paulò supra superficiem capituli a, 12 patenibus ; ovalibus, concavulis, ad summitatem obtusam utroque margine inflexo angustatis ibique paulò crassioribus ; infernè exalbidis, supernè solitò dilutè purpurascentibus.

Paulò post anthesim, unà cum staminibus marcidis, decidit totus.

STAMINA tria, monadelpha et synantherica.

— *Synema :* ex tubi calycis fauce oritur filamentum G, 4 album, rectò porrectum, filiformi-tubulosum ; laciniis illius, demùm longius ; summâ parte fissum in tria filamentula G, 5, conjunctim synantherium suffulcientia.

— *Synantherium :* Antheræ G, 6 tres ; luteæ ; cordatæ, obtusæ ; introrsæ ; paulò suprà basim dorsi, extrorsùm versi, filamentulis singulatim affixæ ; laciniis calycinis respondentes. Per latera interioremque faciem totæ sunt connatæ ; et ità ut simulent unicam G, 6 ; ovoideam ; transversâ sectione sexlocularem ; septis ex axi communi radiatim ad peripheriam ductis. Per imos loculos, quâ tantùm parte non concrescunt, introrùm dehiscunt ; per Synantherii basim emittunt Pollen, album ; particulis sphæricis pellucidisque.

Flores feminœi.

CALYX ab ovario vix et nisi apice paulùm coarctato et truncato distinctus.

PISTILLUM. Ovarium F, 1 inferum; inter paleolas F, 5 ipso longiores occultatum; stipitatum F, 2; oblongum, cylindraceum, utrinque tantisper attenuatur : ad apicem coronatur marginulo brevissimo, limbum calycis constituente, annulari, indiviso quidem, sed, propter inæqualem marginalium sui contextûs cellularum exertionem, veluti minutissimè et irregulariter denticulato. Styli duo F, 3; ovario duplò longiores; filiformes, pellucidi; erecti, basibus contigui, cæterò arcuatione levi ex adverso divergentes : terminantur singuli stigmate F, 4 subrotundè capitato, minutim glanduloso.

Rarissimè vidi stylos basibus breviter coalitos.

Pistilli longitudinaliter dissecti, ovarium H, 2 unico fœtum ovulo, angustè oblongo (cujus adnexionem haud clarè perspexi) : styli H, 2 intrà levem marginuli calycini cavitatem inserti.

FRUCTUS, i. I : Caryopsis inter paleolas Phoranthii recondita; abruptè stipitata; stipite I, 1 candore teneritateque materiei suæ distinctissimo; subelliptico-ovata I, 2, teres K, ad apicem marginulo calycino I, 3 eroso-denticulato coronatum paulisper attenuata; rufa demùmque fusca.

PERICARPIUM parùm crassum K, 1. L, 1; epicarpio albo-pellucido, a stipite producto, indutum; intùs duriusculo-testaceum, fragile, rufum, adhæsè includens nucleum.

NUCLEUS K, 2. L, 2 elliptico-ovatus; albidus; materie subgrumoso-cellulosâ; quem pro endospermio ex contextu habendum judicavi.

— *Embryonem* non vidi.

Hab. In umbrosis sylvarum Guyannæ, etiam et insulæ Cayennæ : lætius viget

sedibus humosis, foliis putrescentibus constratis. Diversis anni temporibus florens mihi occurrit, imprimis verò februario et martio, junio et julio.

Hujus plantæ radices radicibus vicinorum vegetabilium implexas interdùm vidi, nunquam autem verè parasiticas.

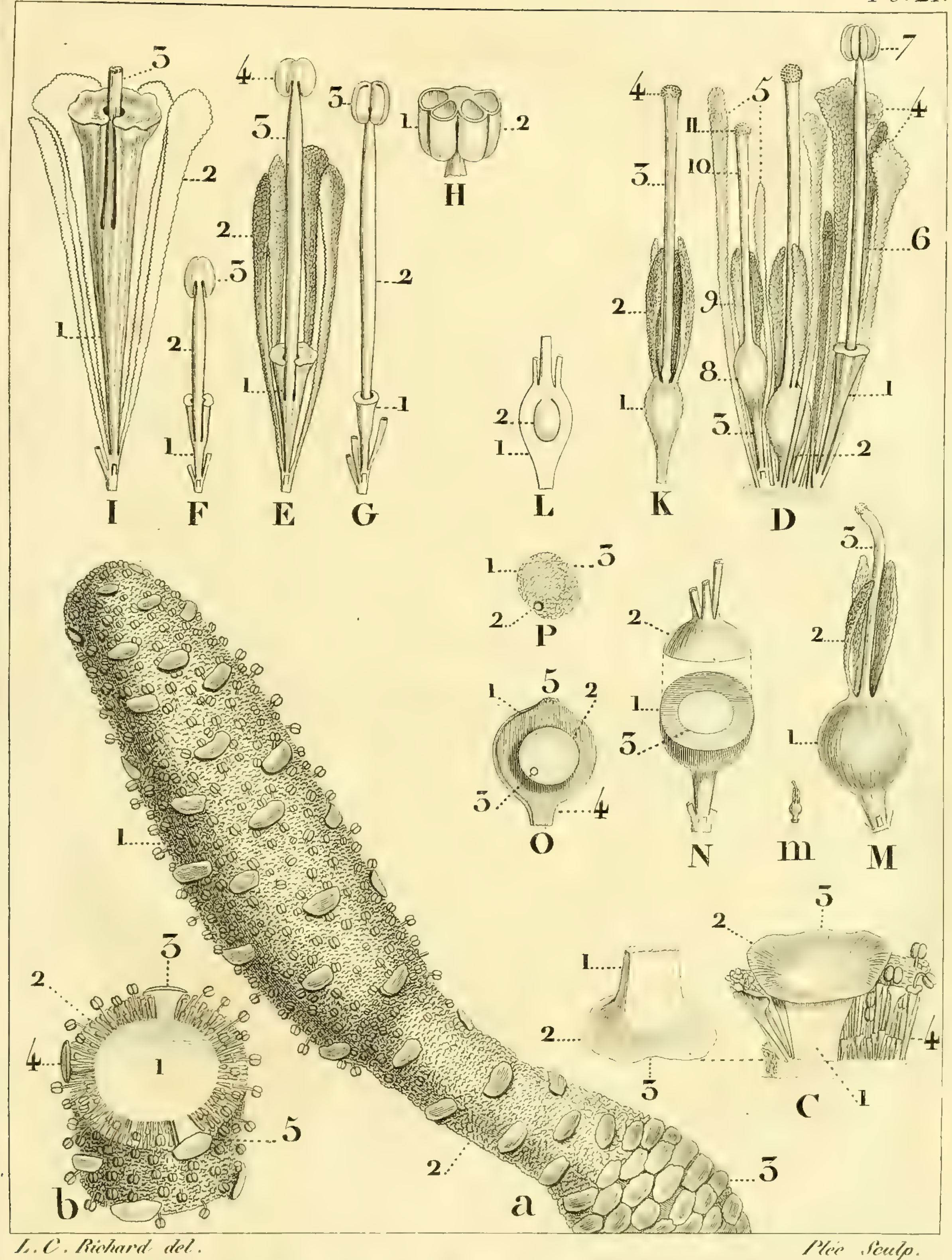
CYNOMORIUM COCCINEUM.

TABULA III.

ORIGO et HABITUS. Singularis hujus vegetabilis primordia sunt tubera quædam deformi-globata, radicibus diversarum plantarum innata et irradicato-adhærentia; ex quibus grandescentibus proveniunt plantæ totidem simplices, carnosæ; in juvenili statu undique subimbricato-squamosæ; adultæ, clavato-subfungiformes, ad altitudinem 4-9-uncialem (et altiùs) caulescentes. Ima caulis pars contiguis a, 3 obtecta est squamis; quæ in superiore ejusdem regione magìs ac magìs removentur. Hæc autem regio, veluti pedunculi vicem explens, præter squamas illas rariter in ipsâ dispersas, densè vestitæ est paleolis multiformibus.

Squamæ omnes carnosæ, planiusculo-discoideæ, transversè subovales, obsoletè polygonæ; in imâ caulis parte a, 3 sessiliter adnatæ, margine solum modò s. ambitu angustè liberæ; in superiore a, 2, gradatim ipsis succrescente stipite, magìs ac magìs peltatìm elevantur; ità ut summæ fiant similes iis, quæ per capitulum floriferum a, 1 sparguntur. Inferiores, ejusdem partis a, 2, paleolæ lamellarum carnosarum instar breviter prominent; superiores, gradatim, pariter ac squamæ, in longitudinem augescentes, sensim in similitudinem cum paleolis ipsius capituli transeunt; et is est transitus, ut nulla inter hoc et regionem pedunculiformem manifestetur distinctio. Undè, rectiùs forsan, regio ista habenda est pro imâ capituli parte, floribus destitutâ; in quâ tantummodò prælusoriam inflorescentiæ incohationem exhibet natura. Nonnullos enim flores, inter summas pseudopedunculi paleolas, vidi masculos.

FLORES. *Capitulum* a, 1 oblongo-cylindraceum, aliquatenùs ty-



CYNOMORIUM coccineum.

phoideum, componitur ex innumeris minutisque paleolis et floribus b, 2, nonnullisque majoribus squamis b, 3, 4, 5; Phoranthium b, 1 undique tegentibus; et ità pressìm permixtèque densatis ut per summitates suas in communem capituli superficiem adæquentur.

— *Phoranthium* b, 1 octo-decem lineis crassum, cylindraceum, carnosum, squamosum et paleosum.

— *Squamæ* b, 3, 4, 5 per totum capitulum a, 1 rariter sparsæ; carnosæ; excentraliter peltatæ; stipite C, 1, 1 laminatìm per facies compresso, sursùm crassescente, paleolarum C, 4 longitudine; disco C, 2, 2, transversè subovali, ad ambitum obscurè anguloso, margine anteriore C, 3, 3 quàm posteriore latiore : persistunt marcescentes, paritèr ac cæteræ ejusdem plantæ.

— *Paleolæ* bi-sesquibilineares b, 2; proportione figurâque mirum in modum ludentes D, 4, 5; omnes angusto-longæ, infernè longius et graciliter attenuatæ, modò sublineares, modò et sæpiùs ad apicem plùs mìnus abruptè dilatatum spathulatæ; crassiusculæ, minutìm bulloso-cellulosæ et veluti granulosæ : aliæ ex ipso Phoranthio, aliæ numerosiores ex singulis florum stipitibus enatæ : persistunt.

— *Flores*, mares D, 1 et feminæ D, 2, 3 indefinito numero et absque symetriâ per totum capitulum permisti et paleolis immersi C, 4 : priores stamen solum extrà paleolas breviter exerunt b, 1; posteriores verò styli longitudinem vix adæquant paleolis, quibus ut plurimùm persistit brevior.

— *Flores* utriusque sexûs, in qualicunque Phoranthii regione, non una simùl ineunt anthesim; sed successivis vicibus augescunt et perficiuntur. Illorum tamen non pauci pereunt imperfecti, a paleolis et increscentibus post anthesim cæterorum partibus velut suffocati.

Flores mares.

CALYCIS in vicem subjicitur palea quædam E, 1; magnitudine et crassitie varians D, 2. E, 1. F, 1. G, 1; oblongè obconico-subclavata,

apice transversim truncata, areâ truncaturæ planiusculâ et ambitu subrepandâ; hinc E, 1. F, 1 ab apice ad tertiam dimidiamve longitudinis suæ partem foveata in canaliculum angustum, crassitiei imi filamenti aptatum.

— *Bracteolæ :* ex imâ paleæ illius parte, in speciem stipitis attenuatâ, enascuntur paleolæ plures D, 4. E, 2, numero 2-6 situ que variis; illâ duplò s. triplò longiores; plerùmque spathulatæ (suprà descriptæ).

Peractâ anthesi, palea E, 1 staminifera adeò insigniter in molem longitudinemque augetur I, 1; ut demùm, pariter ac stipantes paleolæ I, 2, superficiei capituli æquetur. Intrà illius canaliculum, conniventibus istius marginibus detenta, persistit filamenti partiuncula I, 3.

STAMEN unicum; filamentum D, 6. E, 3. F, 2. G, 2 filiforme, ad apicem attenuatum; rectà ex paleâ porrectum; longissimum, scilicet duplâ triplâ ve istius longitudine : imo paleæ E, 1. F, 1 canaliculo, intrà quem intruditur, ità est insertum, ut non tecta ipsius pars cum subjectâ paleæ regione sit continua.

Anthera G, 3 subrotunda, paulùm oblonga, obtusa, infernè sub semifissa; ratione canaliculi paleæ extrorsa, i. e. ad hujus dorsum conversa; medio dorso E, 4. F, 3 affixa, erecta; loculis G, 3 duobus appositis, oblongo-ovoideis, utrinque obtusis, longitudinali exaratis sulco; per quem dehiscunt D, 7 concavo-patentes, antherâ tùnc circumscriptione orbiculatâ E, 4 et veluti emarginatâ. Ejusdem nondùmdehiscentis et transversìm sectæ loculi H, 1, 2 bilocellati; septulo demùm obliterato.

Flores feminæi.

CALYX et PISTILLUM. Ovarium D, 8. K, 1 brevi-ovatum, teres; attenuatum in stipitem, modò brevem D, 2 aut brevissimum, modò longum D, 3, plus minùs crassum, uti in marium paleâ bracteoliferum : terminatur laciniis calycinis; plerumque duabus D, 9, interdum tribus M, 2 aut etiam quatuor K, 2; subincurvo-erectis; ipso

solitò longioribus, rarò brevioribus; sublinearibus, deorsùm magis angustatis; paleaceis, i. e. naturâ omninò paleolarum s. bracteolarum flores stipantium. Stylus D, 10. K, 4 longissimus, erectus rectusque, sursùm paulispèr crassescens : stigma D, 11. K, 4 capitatum, vix stylo crassius, glanduloso-scabriusculum.

Ovarii longitudinaliter dissecti L, 1, ovulum L, 2 ovatum, inversum, sessile; magnitudine loculi.

ANNOT. Supradictæ laciniæ calycinæ D, 9. K, 2, non solito more coeuntibus basibus basim styli undiquè circumdant; sed contrà a se invicem spatio vario distant, et sæpè sæpius unum summi ovarii latus occupant; ita ut, ex altero latere, basis styli superficie materieque cum ovario sit continua. Situs tamen laciniarum in summo ovario hoc declarat inferum; qui insolitus inferitatis modus notatu meretur!

FRUCTUS m. M, uti ovarium abruptè stipitatus; globosus M, 1; primùm laciniis calycinis M, 2 et stylo M, 3 marcidis terminatus; demùm eorumdem vetustate detritorum reliquias tantùm retinens N, 2, aut etiam calvus O, 5.

PERICARPIUM N, 1. O, 1 crassissimum; subfungosum; uniloculare; monospermum.

SEMEN. *Epispermium* ab endocarpio non distinctum : undè fructus ad *caryopsim* referendus.

— *Nucleus* N, 3. O, 2 leviter endocarpio adhærens; globosus, solitò tantillùm et obliquè compressus, nempè ad regionem embryoniferam P, 2 et ad ei oppositam P, 3 nonnihil depressus.

— *Endospermium*, ferè totum nucleum constituens; colore naturâque suboryzaceis; hinc notatus vix visibili umbilico O, 3; qui, sedem Embryonis indicans, neque fulcros s. stipiti O, 4 fructûs, neque hujusce apici O, 5 respondet; sed lateralis est tamenque a priore minùs distans.

— *Embryo* P, 2, ratione endospermii P, 1 minutissimus; globosus; exalbidus; ferè superficialis, sed verè inclusus; superficie nullibì interruptâ porsùs indivisus, idèoque endorhizus s. monocotyledoneus.

Crescit in arvis sabulosis, ad ostia Nili, infrà oppidum Rosettam et in insula Melita. (Delile) in Hispania?

NOTA. Quod floridum delineavi specimen, id in Ægypto legit et mihi dedit amicus *Delile*.

Michelii figura videtur indigitare varietatem, squamis apiculatis!

BALONOPHORA FUNGOSA.

PLANTA carnosa, fungoidea, albida; radicibus alienis parasitica; basi sæpè confluente in corpus carnosum, suprà tuberculosum, informe, interdum ad magnitudinem pugni crescens.

CAULES vel solitarii parasitici, vel plures ex corpore carnoso orti, teretes, crassitie et longitudine (variâ) circiter digiti, squamosi, fructificatione terminali clavati, flavescentes.

— *Squamæ* caulinæ parabolico-subrotundæ (in tenuioribus caulibus oblongæ), subcarnosæ, intus concavæ, sessiles, imbricatæ, glabræ, integerrimæ, pollicares, erectiusculæ.

CAPITULUM oblongum, terminale, pollicare, caule crassius, ante anthesin squamis caulinis confertioribus semi-involutum, androgynum, brunneum.

FLORES MASCULI pauciores, remotiores, magni, ad basim capituli, duplici circiter ordine positi, pedicellati.

— *Pedicelli* cylindrici, glabri, lineam longi, crassiusculi.

CAL. nullus.

COR. Petala quatuor (sæpè tria, rarius 6, 7, 8), lanceolata, crassiuscula, pedicello ferè longiora, patentia.

STAM. Filamentum unicum, cylindricum, longitudine pedicelli, erectum. Anthera ovato-oblonga, erecta : effæta meatibus plurimis canaliculata.

FLORES FEMINÆI numerosissimi, minutissimi, partem superiorem

capituli occupantes, confertissimi, non nisi oculo armato distinguendi, receptaculis minimis numerosissimis impositi.

— *Receptacula* minuta, diaphana, ovata, apice plerumque florifera, confertim receptaculo communi capituli insidentia, flosculis pluribus tecta.

CAL. nullus.

COR. nulla.

PIST. Germen? minutissimum, subglobosum, diaphanum, monospermum? Stylus capillaris, parvus. Stigma.....

PERIC. }
SEM. } non vidimus.

Habitat in sylvis Tannæ et Caledoniæ novæ ; ex ligno putrido vel solo dædaleo (ex vegetalibus deletis constante) propullans.

NOTA. Descriptio ex manuscriptis ipsius J. Reinoldi Forster (vol. III, p. 61) in Musæo Parisino Historiæ naturalis servatis.

Après avoir donné la description détaillée des différens végétaux qui composent la famille des Balanophorées, nous allons résumer les caractères généraux qui distinguent ce groupe.

Description générale des Balanophorées.

En comparant attentivement les descriptions détaillées que nous venons de donner des différens végétaux qui composent la nouvelle famille des Balanophorées, il est facile de saisir la grande analogie qui existe entre elles et le lien naturel qui les réunit en une même famille. C'est ce qui résultera d'une manière encore plus évidente de l'examen comparatif de ces différens végétaux.

Les Balanophorées sont ordinairement des plantes parasites

d'un aspect tout-à-fait particulier, qui a quelque rapport avec celui des Orobanches et des Clandestines. Elles s'élèvent peu au-dessus du sol. Leurs racines ordinairement rameuses s'étendent horizontalement et s'enlacent à celles des plantes voisines, ou même s'y implantent entièrement, comme on le remarque dans le *Cynomorium*. De ces racines qui sont épaisses et charnues s'élèvent des espèces de tiges d'un à six pouces de hauteur, qui sont terminées à leur sommet par un capitule de fleurs dont la forme et la longueur varient dans les différens genres; tantôt ces pédoncules ou tiges sont nus (*Helosis Guyannensis*), tantôt ils sont couverts d'écailles dont la figure et la forme présentent de grandes différences (*Langsdorffia, Cynomorium*). Ces écailles recouvrent toujours le capitule en totalité avant son entier développement.

Il n'existe point dans aucune de ces plantes de feuilles proprement dites, à moins qu'on ne veuille donner ce nom aux écailles dont les pédoncules radicaux sont recouverts dans quelques espèces.

Les fleurs sont constamment unisexuées, monoïques, très-serrées les unes contre les autres, et disposées en capitules globuleux ou plus ou moins ovoïdes et allongés. Le plus souvent les fleurs mâles et les fleurs femelles naissent indistinctement mélangées sur le même capitule (*Helosis, Cynomorium*): d'autrefois les capitules sont entièrement formés de fleurs mâles ou de fleurs femelles (*Langsdorffia*); ou enfin les fleurs femelles occupent la partie supérieure du capitule, tandis que les mâles sont placées à sa base, comme dans le *Balanophora* de Forster. Le phoranthe ou réceptacle commun

des fleurs présente des soies ou de petites écailles entremêlées avec les fleurs : dans le *Cynomorium* et l'*Helosis* on trouve en outre un assez grand nombre d'écailles peltées, épaisses et charnues, qui étoient d'abord contiguës avant l'entier développement du capitule (pl. II, fig. *a*, 8), et qui se sont ensuite écartées à mesure que le capitule s'est allongé. Les *fleurs mâles* sont ordinairement pédicellées; elles offrent un calice très-profondément triparti (dans le *Cynomorium coccineum* le calice est remplacé par une écaille charnue obconique tronquée, sur la partie inférieure de laquelle sont attachées trois ou quatre squamules spathulées plus longues qu'elles); si l'on en excepte le genre *Cynomorium*, dans lequel il n'y a manifestement qu'une seule étamine insérée latéralement à l'écaille qui tient lieu de calice, on trouve dans tous les autres genres, trois étamines qui sont à la fois monadelphes et synanthères. Le tube anthérifère ou synème est tantôt très-court, comme dans le *Langsdorffia*; tantôt il est long, cylindrique, trifurqué à son sommet, comme on l'observe dans l'*Helosis*. Les anthères sont toutes à deux loges, et chaque loge est elle-même divisée par une cloison médiane et longitudinale, en sorte que l'anthère paroît comme quadriloculaire; elles s'ouvrent dans toute leur longueur par le sillon longitudinal qui règne sur chacune d'elles; tantôt cette déhiscence a lieu par leur surface externe, c'est-à-dire qu'elles sont extorses (*Langsdorffia*); tantôt au contraire elle se fait par le côté interne, et les anthères sont alors intorses comme dans l'*Helosis*. Le pollen est en petits grains pulvérulens et distincts, jaunes ou blancs.

Les *fleurs femelles*, tantôt sessiles, tantôt pédicellées,

présentent constamment un ovaire infère. Cet ovaire, presque globuleux dans les genres *Cynomorium* et *Helosis*, est filiforme et très-allongé dans le *Langsdorffia* et le *Balanophora*. Cependant cette dernière conformation n'est peut-être due qu'à l'état d'imperfection des fleurs femelles que nous avons pu examiner; aussi ne connoît-on pas encore le fruit de ces deux genres. L'ovaire est uniloculaire et renferme un ovule attaché au sommet de la loge et renversé. Le limbe du calice forme un rebord inégal et légèrement sinueux dans les genres *Balanophora*, *Helosis* et *Langsdorffia*; dans le *Cynomorium* l'ovaire est couronné par deux, trois ou bien quatre lanières minces, souvent inégales, plus longues que l'ovaire, quelquefois placées d'un seul côté; un seul style part du sommet de l'ovaire dans les *Cynomorium*, *Langsdorffia* et *Balanophora* : il y en a deux au contraire dans l'*Helosis*. Le stigmate est simple et capitulé dans tous les genres, excepté dans le *Langsdorffia*, où il est allongé, glanduleux et peu distinct du style.

Le *fruit* est une cariopse couronnée par le limbe du calice; son péricarpe est sec et assez épais : la *graine* remplit exactement toute la cavité intérieure du péricarpe avec lequel elle est soudée. Elle est presque entièrement formée d'un endosperme épais et charnu, quelquefois celluleux, et d'un embryon très-petit presque imperceptible, qui n'offrant aucune trace de division doit être considéré comme endorhize ou monocotylédon. Cet embryon est situé dans une petite fossette sur l'un des côtés de la surface externe de l'endosperme.

BALANOPHOREÆ.

Character naturalis ordinis et generum.

FLORES monoïci in capitulis densis confertissimi : capitulis ovoïdeo-subglobosis. s. oblongis, sæpius androgynis, rarius sexu distinctis, phoranthio squamulis aut setis formâ variis, et passim squamis crassis peltatis onusto, rarius nudo.

— *Flor. masc.* pedicellati; *calyx* profundè tripartitus, æqualis patens, laciniis subconcavis (in Cynomorio squamâ crassâ truncato-obconicâ staminiferâ calycis vice).

Stamina 1-3 (rarius ultra) epigyna symphysandra, id est monadelphia atque simul synantherea : synemate brevi aut longiusculo et apice trifido; antheris 3 (in Cynomorio unicâ) connatis bilocularibus loculis bilocellatis, modo introrsis, modo extrorsis, sulco longitudinali dehiscentibus.

— *Flor. feminœi :* ovarium inferum, uniloculare, monospermum, ovulo inverso, limbo calycis modo marginali sub integro, modo foliolis 2-4 inæqualibus coronato. Stylus unicus rarius duo filiformes subteretes; stigma terminale simplex sub convexum.

— *Fructus :* caryopsis subglobosa vestigiis limbi calycini coronata. *Pericarpium* crassiusculum semen includens et cum illo cohœrens seminis *endospermium* globosum celluloso-carnosum, albidum, maximum. *Embryo* ratione endospermii minutissimus, subglobosus exalbidus foveâ superficiali endospermii inclusus, vere indivisus et inde endorhizus. s. monocotyledoneus.

Herbæ fungoïdeæ, in radicibus alienis parasiticæ; radices carnosæ, horizontales, ramosæ; caulis (pedunculus radicalis) crassus nudus aut squamis imbricatis vestitus.

SECTIO PRIMA.

Stamina tria symphysandra.

§ I. *Antheris introrsis.*

HELOSIS.

Flores in eodem capitulo congregatim monoïci, phoranthium ovoïdeum setis apice incrassatis, truncato-biglandulosis numerosissimis et squamis peltatis carnosis obsitum.

Flores masculi pedicellati : calyx profundè tripartitus patens, laciniis obovalibus apice abruptè acuminatis ; *stamina* 3 symphysandra, synemate cylindrico, laciniis calycinis longiori, apice trifido, antheris erectis, cordatis cohærentibus, introrsis.

Flores feminœi brevius pedicellati : *ovarium* inferum ovoïdeo-oblongum, a lateribus compressiusculum, apice limbo calycis marginato brevissimo coronatum : styli duo teretes, ovario duplò longiores; stigmate terminali globoso.

Fructus : caryopsis ovoïdea, levis, subpedicellata, inter phoranthii setulas recondita.

Herbæ radicibus ramosis ; caulibus aphyllis aut squamatis, capitulo ovoïdeo terminatis.

§ II. *Antheris extrorsis.*

LANGSDORFFIA.

Flores in capitulis dictinctis monoïci ;

Flor. masc. : phoranthium ovoïdeo-conicum, paleis carnosis onustum; flores pedicellati, pedicello paleis longiore, calyx profunde tripartitus, patens; laciniis ovalibus truncatis, subconcavis : *stamina* tria symphysandra ; synemate brevissimo integro ; antheris coalitis extrorsis.

Flor. feminœi : phoranthium globosum nudum : flores pedicellati,

confertissimi, quasi setiformes; ovarium inferum gracile subfusiforme; limbo calycis marginato; stylus simplex, ovario dimidiò brevior, supremâ parte glandulis stigmaticis obsitus.

Fructus......

Herba radicibus crassis, caule brevi, squamis coriaceis lanceolatis dense imbricatis.

BALANOPHORA.

Flores monoïci : capitulum singulum oblongo-ovatum, ad basin squamis summis caulis involucratum; imâ parte masculi florum, cætero feminiflorum.

Flor. mascul. pauciores, pedicellati laxi: calyx patens; laciniis 3-4 (interdum usque 8) obovalibus. *Stamina* tot quot laciniæ calycinæ, symphysandra : antheris extrorsum dehiscentibus.

Flor. feminæi confertissimi, nudo oculo piliformes, stylus unicus.

Cætera incerta aut ignota...... (Caracter ex Forster).

OBSERV. A. Langsdorffiâ, cui valdè affinis capitulo monoïco imprimis differt.

SECTIO SECUNDA.

Stamen unicum.

CYNOMORIUM.

FLORES in eodem capitulo mares cum feminæis commixti : phoranthium oblongum, squamulis membranaceis numerosis subspathulatis et squamis crassis coriaceis peltatis distantibus onustum.

Flor. masc. Stamen unicum squamæ crassæ obconico-truncatæ lateraliter insidens : filamentum oblongum; anthera subrotundo didyma (squamulæ 3-4 membranaceæ oblongo-spathulatæ, calycis instar, basi squamæ staminiferæ insertæ.)

Flor. feminæi. Ovarium subpedicellatum globosum, squamulis 2-4 lanceolatis coronatum; stylus cylindricus, ovario-triplò longior : stigma terminale hemisphericum.

Fructus : caryopsis globosa, laciniis calycinis coronata.

CONSPECTUS GENERUM ET SPECIERUM.

SECTIO PRIMA.

Stamina tria symphysandra.

§ I. *Antheris introrsis.*

HELOSIS.

Cynomorii species. Swartz. *Caldasia.* Mutis (non Willdenow).

FLORES in eodem capitulo promiscuè monoïci : phoranthio setis apice biglandulosis et squamis peltatis deciduis obsito.

Flor. ♂. Calyx profunde 3-partitus patens; stam. 3 symphysandra, antheris introrsis.

Flor. ♀. Ovarium ovoïdeo compressum, apice limbo calycis marginatum; styli duo filiformes; stigmata capitata.

1. HELOSIS Guyannensis, tab. 2.

Cynomorium Cayennense. Swartz flor. Ind. Occident. 1, pag. 13.

H. Stipite nudo; capitulo subgloboso, squamis subrotundis peltatis.

Crescit in umbrosis Cayennæ. (Richard.)

2. HELOSIS Jamaïcensis.

Cynomorium Jamaïcense. Swartz. l. c. pag. 11.

Cynomorium. Browne. Jamaïc. 334.

H. Stipite squamoso; capitulo elongato, squamis imbricatis dimidiatis rhomboïdeis.

C. In Jamaïcæ sylvis montosis vetustis. Parasitica radicum. (Swartz.)

§ II. *Antheris extrorsis.*

LANGSDORFFIA.

Langsdorffia. Martius. *Eschwege journal fon Brasilien.*

FLORES in diversis capitulis monoïci ;

Flor. ♂. Calyx profonde 3-partitus; stamina 3. Symphysandra; antheris extrorsum dehiscentibus.

Flor. ♀. Ovarium oblongo-lineare; stylus simplex apice granuloso-verrucosum stigmatiforme.

1. Langsdorffia Janeirensis, tab. 1.
Langsdorffia Hypogœa. Martius. l. c.

L. radice crasso-horizontali, ramoso; stipite brevi, squamato, squamis lanceolatis dense imbricatis.

C. In umbrosis sylvis circa Rio Janeiro. (Langsdorff. Martius.)

BALANOPHORA.

Balanophora. *Forster genera*, 99, t. 50.

Flores in eodem capitulo monoïci : feminæi numerosiores supremam capituli partem, masculi majores inferiorem occupantes : cætera ut in Langsdorffia.

Balanophora fungosa. Forster, l. c.

C. In sylvis Tannæ et novæ Caledoniæ (Forster).

SECTIO SECUNDA.

Stamen unicum.

CYNOMORIUM.

Cynomoriom. Boccone. Micheli. *Cynomorim.* Linn. gen. Jussieu gen. (Non Swartz.)

Cynomorium coccineum, tab. 3.

C. In insulâ Melita, in arvis sabulosis Ægypti, in Hispaniâ ? (Boccone, Micheli, Delile.)

Après avoir tracé les caractères de la famille des Balanophorées et des différens genres qui la composent, nous devons,

pour achever l'histoire de cette famille, déterminer autant que possible la place qu'elle doit occuper dans la série des ordres naturels. Le petit nombre de genres dont cette famille se compose ont un port si remarquable et si extraordinaire qu'il ne sera point très-aisé d'assigner au juste la place où on doit la ranger. Nous allons cependant faire connoître les différens points de ressemblance et d'affinité des Balanophorées avec les autres familles naturelles.

1°. Les Balanophorées font partie du groupe des endorhizes ou monocotylédons, ainsi que le prouve la structure de leur embryon; structure que nous sommes cependant loin de connoître parfaitement, puisque nous n'avons pu l'observer que dans un seul genre, le *Cynomorium*. C'est donc dans la quatrième classe de la méthode de M. de Jussieu, c'est-à-dire parmi les monocotylédons à étamines épigynes que notre famille doit être placée.

2°. Celui de ces ordres avec lequel les Balanophorées ont le plus de rapports est la famille des Hydrocharidées. Mais cependant nous sommes forcés d'avouer que ces rapports sont encore assez éloignés. En effet, les plantes de ces deux familles ont un habitus fort différent, et la structure de leurs organes présente des dissemblances non moins notables. Ainsi dans les Hydrocharidées l'ovaire est ordinairement à plusieurs loges, et chaque loge contient plusieurs graines; tandis que dans les Balanophorées l'ovaire est constamment uniloculaire et uniovulé. Les graines sont dépourvues d'endosperme dans la première de ces deux familles, tandis qu'il en existe un bien manifeste dans les Balanophorées.

3°. La famille des Aroïdées, par son port et ses caractères,

présente en général une plus grande affinité avec les Balanophorées que les Hydrocharidées. On observe dans ces deux familles la même disposition des fleurs en chaton; les graines présentent également un endosperme charnu, et surtout les différens genres de ces deux familles ont un port qui les rapproche singulièrement. Mais dans les Aroïdées l'ovaire est libre et supère, tandis qu'il est infère dans les Balanophorées.

Enfin il est encore une autre famille de plantes qui, bien qu'appartenant aux exorhizes ou dicotylédons, offre cependant quelques rapports avec les Balanophorées, je veux parler des Aristolochiées et particulièrement du genre Cytinus. Ainsi que ce dernier genre, qui deviendra probablement le type d'un nouvel ordre naturel, distinct des véritables Aristoloches, les Balanophorées sont des plantes écailleuses, dépourvues de véritables feuilles et implantées en parasites sur la racine des autres arbres. La structure de leurs fleurs les en rapproche également; d'autant plus que n'ayant pu observer la structure de l'embryon dans tous les genres, nous ne saurions affirmer d'une manière tout-à-fait positive, si notre famille doit faire partie des monocotylédons ou des dicotylédons. Aussi malgré l'affinité des Balanophorées et des Aroïdées, pensons-nous que l'on doive placer cette première famille entre les Hydrocharidées qui terminent la série des monocotylédons, et les Aristolochiées qui commencent celle des dicotylédons.

NOTICE

SUR LE CANNELLIER

DE L'ISLE DE CEYLAN,

Sur sa culture et sur ses produits;

PAR M. LESCHENAULT DE LA TOUR, Naturaliste du Roi.

Colombo, île de Ceylan, 16 août 1820.

Le cannellier de Ceylan, *laurus cinnamomum*, appartient à la famille des *lauriers* de *Jussieu*.

L'espèce dont il se rapproche le plus est le *laurus cassia*, nommé par plusieurs auteurs *fausse cannelle* ou *cannelle sauvage*. Cette espèce se trouve à *Ceylan* et dans d'autres parties de l'*Inde;* son écorce est amère et peu aromatique. Les indigènes s'en servent dans quelques préparations médicinales; mais elle n'est pas un objet de commerce.

J'ai trouvé dans les montagnes de *Nellygerry* une autre espèce qui se rapproche aussi du *laurus cinnamomum*, et dont l'écorce est légèrement aromatique.

Il y a eu souvent dans les relations des voyageurs confusion de noms et d'espèces, soit parce que l'on a admis comme

caractères spécifiques quelques différences provenant de l'âge, du sol ou de la culture ; soit parce que l'on s'en est rapporté à la nomenclature des indigènes qui donnent différens noms à la même espèce d'après la qualité de l'écorce.

Le nom général du *cannellier*, en langage *cyngalois*, est *kourondou-gaha*. Quoique les produits soient très-différens par leur qualité, on ne peut cependant admettre qu'une seule espèce. Les légères différences extérieures que l'on remarque proviennent de l'âge ou de la santé de l'arbre, de la nature du sol, ou de l'exposition où il croît.

Le cannellier, lorsqu'il est isolé et dans un bon terrain, parvient à 25 ou 30 pieds de hauteur; son tronc est alors de 15 à 18 pouces de diamètre, mais l'écorce épaisse et raboteuse dont il est couvert n'a presque aucune valeur. Les branches sont nombreuses et les plus basses sont ordinairement inclinées; les jeunes feuilles rougeâtres d'abord, deviennent ensuite d'un vert sombre et luisant; elles sont oblongues, acuminées à leur sommet, et marquées de trois nervures longitudinales; leur longueur est de 6 à 8 pouces, et leur largeur d'environ 2 pouces et demi.

Les fleurs sont en panicules, petites, d'un blanc jaunâtre, d'une odeur très-désagréable. Elles ont neuf étamines et un style.

Le fruit est monosperme ; il a la forme d'un petit gland; sa couleur est violet-verdâtre; il est enveloppé à sa base par le calice, qui est anguleux, persistant et ressemblant à une petite coupe.

Quoique l'on trouve pendant toute l'année quelques arbres en fleurs ou en fruits, on doit cependant dire que l'époque

plus particulière de la floraison est en janvier et février, et que les fruits sont mûrs en juin, juillet et août.

Les corbeaux et les pigeons sauvages sont très-friands de ces fruits; ils les avalent entiers et rendent ensuite avec leurs excrémens les amandes qui sont restées intactes et ont conservé leur qualité germinative.

Les chèvres, les cerfs et les chevaux mangent avec avidité les feuilles du cannellier, ce qui a fait prendre au gouvernement de grandes précautions pour mettre ses jardins à l'abri de ces animaux.

Le cannellier n'est pas une plante délicate, il croît dans toutes sortes de terrains et n'exige presque aucun soin, mais les semences demandent à être mises promptement en terre.

On ne trouve guère cet arbre que dans les parties de *Ceylan* qui regardent le sud et l'occident, entre *Matura* et *Négombo;* au-delà de ces limites il ne fournit qu'une écorce beaucoup moins aromatique et peu estimée. L'atmosphère est généralement humide dans cette partie de l'île qui est sujette aux pluies pendant la mousson du sud-ouest, depuis le commencement de mai jusqu'à la fin d'octobre.

Les cannelliers plantés dans un sol riche et humide croissent promptement et ont une très-belle apparence, mais leur écorce est épaisse, spongieuse et peu aromatique; ceux au contraire qui croissent dans un sol sablonneux et moins substantiel végètent plus lentement, mais leur écorce est fine, lisse, compacte et très-parfumée; telle est celle que l'on récolte dans les jardins des environs de *Colombo,* dont le sol est un sable quarzeux tout-à-fait blanc à sa surface. On a pu remarquer la nature de ce terrain en examinant le sable qui enveloppoit

les graines et les jeunes plants que j'ai envoyés à *Pondichéry*.

La cannelle a toujours été pour les gouvernemens européens de *Ceylan* un objet de monopole. Dans le principe on la recueilloit dans les forêts de l'intérieur. Les Hollandais avoient pour cela fait un traité avec le roi de *Candy*. La récolte ne s'élevoit alors qu'à 15 ou 1700 balles du poids d'environ un quintal chacune. Elle étoit souvent un sujet de discussions avec le gouvernement candien; les Européens pour s'assurer ce précieux produit formèrent de nombreux jardins de canneliers entre *Matura* et *Chilaw*; aujourd'hui ils sont concentrés autour de *Colombo*, de *Matura*, de *Pointe de-Galle* et de *Négombo* : ils appartiennent au gouvernement.

Les seuls jardins que j'ai examinés sont ceux des environs de *Colombo*; ils fournissent la meilleure cannelle; leur sol est de sable très-fin, qui est, comme je l'ai dit plus haut, quarzeux et blanc à sa surface.

Le nom de *jardin* que l'on donne aux cultures de canneliers présente une idée fausse, on devroit plutôt nommer ces cultures *bois de canneliers*. Elles ressemblent en effet à des taillis de quatre à cinq ans où il y a quelques routes assez mal entretenues. (Je ne parle ici que des jardins de *Colombo*, je n'ai pas vu les autres : on m'a dit qu'ils n'étoient pas mieux entretenus.) Les arbres ne reçoivent aucuns soins. Ils sont plantés sans ordre et mélangés avec d'autres arbres ou arbrisseaux; c'est tout au plus si tous les quinze ou dix-huit mois on nettoie grossièrement le sol des herbages qui le couvre.

Parmi les plantes qui croissent pêle-mêle avec les canneliers, j'ai remarqué les suivantes :

Anacardium occidentale.
Pavetta indica.
Connarus..... deux espèces.
Uvaria.
Melastoma aspera.
Melastoma malabathrica.
Nerium..... sous-arbrisseau.
Ixora coccinea.
Nepenthes distillatoria.
Burmannia disticha.

Quand on destine une portion de terrain à être plantée on coupe les arbres et les grands arbustes, mais on laisse les petits arbrisseaux, parce que l'on a remarqué que les cannelliers croissent mieux à l'ombre, quand elle n'est pas trop épaisse, que lorsqu'ils sont exposés aux rayons du soleil; le bois abattu est réuni en monceaux et brûlé.

On fait les semis dans le temps où les fruits sont mûrs, c'est-à-dire en juin, juillet et août. On prépare pour cela avec la pioche, à des distances de 6 à 7 pieds, des portions de terrain d'environ 1 pied en carré; on mêle avec la terre les cendres du bois brûlé, et l'on sème quatre à cinq fruits de cannelliers que l'on recouvre de branchages pour les mettre à l'abri de tous accidens: la plante commence à paroître quinze ou vingt jours après.

Quelquefois on établit des pépinières, et on transplante alors les jeunes arbres en octobre ou novembre, lorsque les grandes pluies ont cessé.

Chaque carré où l'on a semé quatre à cinq fruits donne, lorsque les plantations n'ont éprouvé aucun accident, autant de jets, qui atteignent en six ou sept ans 7 à 8 pieds de hauteur. Ordinairement alors deux ou trois de ces plants sont

bons à couper et à être dépouillés de leur écorce; les rejets peuvent être coupés ensuite tous les deux, trois ou quatre ans : il n'y a d'autre règle à cet égard que l'état de la plante. On ne la coupe que lorsqu'elle a au moins un demi pouce de diamètre et pas plus de deux pouces et demi. Il y a même des plants que l'on peut couper au bout de quinze mois.

Cette récolte se fait depuis le commencement de mai jusqu'en octobre. Les pluies de cette saison mettent en action la sève dont l'abondance facilite l'opération d'écorcer.

Les ouvriers, *écorceurs de cannelle*, forment une caste particulière; on les nomme *challias*. Le gouvernement leur accorde plusieurs priviléges; ils viennent dans la saison favorable pour récolter et préparer la cannelle.

On ne fait pas de *coupes blanches*, c'est-à-dire que l'on ne dépouille pas entièrement le terrain; mais les ouvriers parcourent les jardins et examinent les cannelliers qui sont bons à être coupés, savoir ceux de l'âge et des dimensions ci-dessus indiqués dont l'écorce se détache facilement. Pour s'assurer de ce dernier point, qui est le plus essentiel, l'ouvrier fait avec sa serpe une petite entaille à l'arbre; si l'écorce n'est pas adhérente il le coupe, autrement il le laisse sur pied; quelquefois ce même plant est bon à couper quelque temps après, ce dont on s'assure par une nouvelle entaille, car il n'y a pas de caractères extérieurs qui l'indiquent.

Il y a des cannelliers qui ne peuvent jamais être dépouillés, parce que leur écorce est toujours adhérente; je crois que l'on peut expliquer ce phénomène en admettant que dans ce cas la sève, par vice d'organisation, circule mal ou n'est pas assez abondante.

Le dépouillement des écorces se fait de la manière suivante :

Lorsqu'une branche est coupée à quelques pouces au-dessus du sol, l'ouvrier, d'après la grosseur de cette branche, fait avec un petit couteau deux, trois ou quatre fentes longitudinales sur l'écorce, qu'il sépare ensuite avec le manche du petit couteau en bandes les plus longues qu'il lui est possible. Lorsqu'il a une certaine quantité d'écorces il les met en paquets bien serrés de 8 à 10 pouces de diamètre. On les laisse ainsi environ vingt-quatre heures. Pendant ce temps elles éprouvent une légère fermentation qui facilite l'extraction de la pellicule extérieure ou première peau. Pour cette opération on place sur une forte baguette les lanières d'écorce du côté de leur partie intérieure; l'ouvrier, assis à terre, a un des bouts de la baguette fixé entre ses pieds et l'autre bout appuyé contre sa poitrine, et avec un petit couteau recourbé il enlève avec soin l'épiderme et toute la partie verte de l'écorce, qui, après cette opération, se roule sur elle-même, comme on la voit dans le commerce. Quelque temps après l'ouvrier ajuste les morceaux les uns dans les autres de façon à former des espèces de tubes d'environ 3 pieds de longueur. On place alors la cannelle sur des claies pour la faire sécher. Le premier jour à l'air, mais à l'ombre; et le second jour au soleil, ce qui achève la préparation.

On fait ensuite des paquets d'une trentaine de livres que l'on porte dans les magasins du gouvernement.

Le bois du cannellier dépouillé de son écorce se vend comme bois à brûler.

La meilleure cannelle doit être d'une couleur *orangé-clair :* plus la couleur se rembrunit plus la qualité est inférieure.

C'est lorsque la cannelle est rendue dans les magasins du gouvernement que le triage commence. On en fait trois qualités: la 1re. et la 2e., qui diffèrent très-peu, sont destinées pour l'Europe : la 3e. ne se vend que dans les pays situés à l'est du *Cap de Bonne-Espérance.*

La cannelle se met en balles du poids d'environ 80 livres. La récolte se monte année commune de 4 à 5,000 balles.

Le gouvernement de *Ceylan* a un contrat avec la compagnie anglaise des Indes orientales, par lequel il s'est engagé de livrer les deux premières qualités au prix de 4 schellings et 5 pences la livre , ce qui lui donne un revenu de plus de 100,000 livres sterlings.

La 3e. qualité ne se monte guère qu'à 400 balles, que le gouvernement livre par contrat à une maison de *Calcutta* (M. Palmer et compagnie) au prix d'une roupie sicca et deux anas la livre. L'acquéreur a pris l'engagement de ne point exporter cette cannelle dans les pays situés à l'ouest du *Cap de Bonne-Espérance,* et de ne la point vendre aux bâtimens ayant cette destination; la plus grande partie va à Manille et dans les établissemens espagnols de la côte ouest d'Amérique.

Le docteur *Farrell,* inspecteur des hôpitaux de Ceylan, homme fort instruit et auquel je dois quelques-uns des renseignemens que renferme cette notice, m'a assuré que les racines de cannelliers contenoient beaucoup de camphre; il pense que l'on pourroit le retirer avec avantage.

C'est des débris qui restent après le triage de la cannelle que l'on retire l'*huile de cannelle ,* si recherchée et si chère en *Europe.*

L'exportation de la cannelle est sévèrement défendue à

Ceylan; on permet à chaque navire d'en prendre 10 livres, quantité présumée nécessaire pour ses besoins; mais il y a une amende de 3000 rixdollars et confiscation pour chaque livre de cannelle trouvée à bord excédant la quantité permise.

Détails sur la distillation de la cannelle et des feuilles de cannelliers.

Cette distillation se fait dans un des bâtimens de l'hôpital. On y emploie deux alambics, l'un de 200 gallons (800 bouteilles), l'autre de 90 gallons (360 bouteilles).

L'eau des réfrigérans est renouvelée sans cesse par celle que l'on verse du dehors à l'aide de tuyaux en bambou, tandis que l'eau échauffée par les serpentins s'écoule.

On distille les écorces trop épaisses pour être marchandes et les débris de cannelle qui proviennent du triage; ceux-ci sont toujours mélangés de beaucoup de poussière et d'autres matières hétérogènes. On les pulvérise en cet état; puis on les laisse tremper pendant vingt-quatre heures dans de l'eau de mer pour les ramollir et faciliter l'extraction des particules huileuses.

On met dans le grand alambic 230 livres anglaises de poudre de cannelle, 125 gallons d'eau de mer et 30 livres de sel commun : on charge le petit alambic dans les mêmes proportions.

L'eau en se distillant entraîne avec elle les parties huileuses volatilisées.

Le produit de la distillation est laiteux, à peu près comme de l'eau où l'on auroit versé quelques gouttes d'extrait de saturne. On le met dans de grandes capsules de verre et on le laisse reposer. L'huile n'est séparée que le quatrième ou le

cinquième jour. Elle est de deux sortes : l'*huile légère* et l'*huile pesante*. La première surnage et l'autre se précipite. On recueille avec de petites cuillers l'*huile légère*. On a voulu employer des éponges, mais la chaleur de l'huile les brûle et les rend friables. On retire l'*huile pesante* au moyen d'un trou qui est au bas des capsules.

Le grand alambic donne pour chaque distillation vingt à vingt-deux onces d'huile. Le docteur *Farrell* m'a dit avoir obtenu jusqu'à 10 onces de 80 livres de poudre de cannelle; mais le produit ordinaire est tel que je viens de l'indiquer.

L'eau qui reste après la séparation de l'huile est limpide, elle a une saveur forte et très-agréable de cannelle. On pourroit la conserver en bouteilles et la boire comme une bonne liqueur. Elle a été achetée il y a un an par spéculation au prix d'une roupie le gallon; on ne sait pas encore quel a été le succès de cette opération.

On se sert de cette eau dans l'établissement pour distiller d'autres écorces, en y ajoutant suffisamment de sel marin pour l'assimiler à l'eau de mer, plus la quantité excédante par chaque charge d'alambic.

Le gouvernement fabrique environ 400 bouteilles d'huile de cannelle par an, qui se vend de première main en Angleterre 10 à 12 schellings l'once: elle s'est vendue le double il y a quelques années. Elle est ordinairement sophistiquée par les marchands qui la revendent.

On distille aussi les feuilles de canneliers. On les laisse tremper pendant vingt-quatre heures comme la poudre des écorces; on les entasse au fond des alambics à la hauteur d'un demi-pied; on met pour le grand alambic 150 gallons d'eau

de mer; on retire par chaque distillation environ 12 onces d'huile pesante. L'eau après la séparation de l'huile est limpide, mais presque sans saveur; elle ne peut être employée qu'à distiller d'autres feuilles, en la préparant comme je l'ai dit précédemment.

L'huile retirée des feuilles de cannelliers ressemble à celle de girofle; elle ne se vend que 4 à 5 schellings l'once en Angleterre.

Du Sanglier à masque et des Phacochœres;

PAR M. FRÉDÉRIC CUVIER.

LORSQUE je m'occupai des rapports qu'ont entre elles les espèces du genre cochon, travail que je fis connoître par extrait dans le Bulletin de la Société Philomatique, mais sans aucuns détails, on étoit déjà bien éloigné des temps où l'on plaçoit encore les sangliers parmi les animaux à pieds fourchus; et cependant les espèces que l'on réunissoit sous ce nom commun, quoique rapprochées naturellement à plusieurs égards, se divisoient en deux groupes principaux, surtout par la considération des dents molaires, et par conséquent des appétits et du naturel. Le premier renfermoit le sanglier (*sus scropha*) et tous les cochons domestiques, le sanglier à masque (*sus larvatus*), le babiroussa (*sus babiroussa*), le pécari (*dicotyles torquatus*) et le tajacu (*dicotyles labiatus*). Le second étoit formé des espèces à peu près confondues sous les noms de sanglier du Cap Vert et de sanglier d'Éthiopie, auxquelles je donnai le nom générique de phacochœres. Plusieurs des faits contenus dans cet essai sont devenus familiers et n'ont aucunement besoin d'être publiés; mais il en est quelques autres qui peuvent encore avoir de l'intérêt et que nous ne croyons pas inutile de rappeler. Ce sont ceux qui se rapportent au sanglier à masque et aux phacochœres.

Du Sanglier à masque (Sus larvatus), nob.

Les élémens qui me portèrent à constituer l'espèce du sanglier à masque n'ont point encore été réunis, et l'on n'a pu juger de l'exactitude de leur rapprochement. Daubenton avoit décrit une tête de sanglier qu'il dit venir de Madagascar, dans le t. XIV, p. 390, nº. 1385, de l'Histoire Naturelle de Buffon, et cette tête qui ne pouvoit encore être rapportée à aucun animal connu, avoit en quelque sorte été oubliée par les naturalistes. Depuis, Schreber fit représenter, pl. 327, une tête de sanglier recouverte de sa peau desséchée, qui paroissoit avoir des caractères particuliers, mais à laquelle on ne donna que peu d'attention; et dans ces derniers temps, nous avons dû à M. Daniels la représentation d'un pachiderme du Cap de Bonne-Espérance qui ne ressemblait à aucune des espèces connues, et qu'il auroit peut-être été difficile, sur de simples apparences extérieures, de considérer plutôt comme un sanglier proprement dit que comme un phacochœre et réciproquement. C'est en rapprochant la tête osseuse décrite par Daubenton de la figure donnée par Samuels que j'ai eu la pensée qu'elles pouvoient l'un et l'autre, ainsi que la tête publiée par Schreber, se rapporter à la même espèce, d'où j'ai naturellement dû conclure que cette espèce étoit un véritable sanglier. On pourra juger jusqu'à quel point ce rapprochement est fondé par la figure de cette tête osseuse et celle de l'animal, que je donne pl. 22 (1). Cette tête, plus petite que celle du

(1) Explication de cette planche : *a* sanglier à masque; *b* tête de ce sanglier vue de profil; *c* tête osseuse vue de profil; *d* même tête vue de face.



Werner lith

Lith. de C. de Last

sanglier, mais qui en a toutes les dents, a d'ailleurs les plus grands rapports avec elle. Ce qui l'en distingue surtout c'est le grand développement du bord externe de l'alvéole de la canine supérieure. Dans le sanglier ce rebord n'excède pas un pouce de hauteur, et dans l'espèce de Madagascar il se prolonge en une longue apophyse et se termine par un large bourrelet de mamelons osseux, qui correspond à des mamelons semblables situés vis-à-vis, et à la hauteur de cette apophyse, sur la partie moyenne des os du nez. Outre l'apophyse dont nous venons de parler, cette tête se caractérise encore par le grand arc que forment les os de la pomette et par la surface très-large à laquelle se rattachent les muscles du boutoir.

En rapprochant ces détails de la tête du sanglier africain de Daniels on voit que ces apophyses, leur saillie, leur situation correspondent exactement aux parties élevées et charnues qu'on observe sur cette tête et qui lui forment comme un second museau. Cette première analogie reconnue, toutes les autres devenoient plus importantes. La tête de ce sanglier d'Afrique s'éloigne de celle des phacochœres par la position des yeux bien moins rapprochés de l'occiput, par des canines supérieures plus petites que les inférieures, et par sa partie moyenne bien moins large; caractères communs à tous les sangliers. Il y a plus, je soupçonne que Daubenton devoit la tête qu'il a décrite à Commerson, et nous trouvons dans une note de ce voyageur, publiée par Buffon, « que l'on voit » à Madagascar des cochons sauvages dont la tête, depuis les » oreilles jusqu'aux yeux, est de la figure ordinaire; mais » qu'au-dessous des yeux est un renfort qui va en diminuant » jusqu'au bout du grouin, de manière qu'il semble que ce

» soit deux têtes dont la moitié de l'une est enchâssée dans » l'autre ; » ce qui est la description exacte du sanglier d'Afrique de Daniels, comme on peut le voir par la figure.

C'est probablement aussi de la même espèce dont parle Flaccourt lorsqu'il dit que les sangliers qu'on trouve dans les bois à Madagascar, « et principalement les mâles ont deux » cornes à côté du nez qui font comme deux callosités. » Avant la figure publiée par Daniels ces diverses notes avoient dû être rapportées aux phacochœres ; c'est lui qui les a rendues intelligibles, et quoique ses travaux n'aient pas eu précisément l'histoire naturelle pour objet, nous lui devons des renseignemens qui ajoutent quelques notions à l'histoire de cette singulière espèce et qu'on sera peut-être bien aise de trouver ici, ses *African Scenerys* étant en Angleterre un ouvrage de luxe et conséquemment un ouvrage fort cher. « Il » n'y a peut-être pas, dit-il, d'animal plus dégoûtant et plus » sauvage que ce sanglier d'Afrique. Il abonde comme l'élé- » phant, le buffle, le rhinocéros dans les forêts de *Sitsikamma ;* » il déchire avec ses longues dents aiguës qui sortent de sa » mâchoire inférieure. Ses yeux sont petits et placés très-hauts » sur le devant de la tête. Deux excroissances remarquables, » semblables à deux oreilles, sortent de ses joues, et la partie » inférieure de sa tête paroît comme enfermée dans un sac. » Le cou, les épaules et la poitrine sont couverts de longues » soies, etc., etc. »

Des Phacochœres, nob.

Ces animaux avoient été réunis aux sangliers à cause de leur apparence extérieure, qui en effet semble annoncer entre

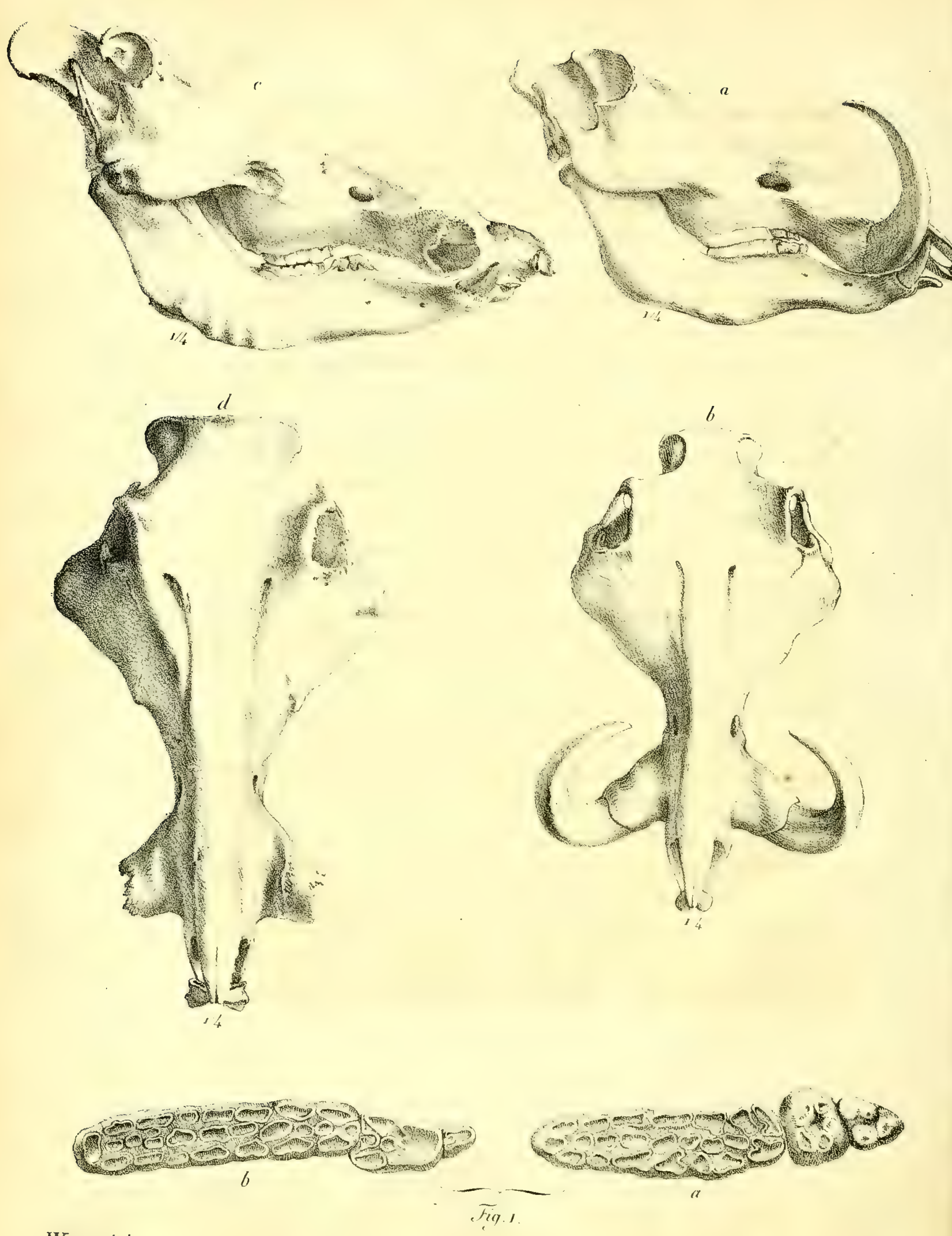


Fig. 1.

les uns et les autres les rapports les plus intimes et les plus nombreux; mais si ces apparences sont quelquefois des guides fidèles, quelquefois aussi elles sont trompeuses, et les animaux qui nous occupent ici en font un exemple. Les sangliers proprement dits ont des dents dont les racines sont distinctes de la couronne, laquelle renferme le bulbe dentaire à sa base; elles sont couvertes de tubercules mousses et cessent de croître dès que les racines sont formées. Les phacochœres au contraire ont des molaires, les dernières du moins, dont les racines ne sont point distinctes par leurs formes de la couronne, dont le bulbe dentaire reste constamment libre au fond de l'alvéole et qui croissent vraisemblablement durant toute la vie de l'animal: les unes annoncent des animaux omnivores et des organes digestifs analogues; les autres, des animaux essentiellement herbivores, et des intestins conformes à la nourriture sur laquelle ils doivent agir; elles portent à induire de là des goûts, des penchans en rapport avec les appétits et conséquemment des natures très-différentes, sinon tout-à-fait opposées. Des observations exactes viendront sans doute confirmer des conjectures que les analogies les mieux fondées justifient.

Je donne ici le dessin, pl. 23, fig. 1 (*a* molaires supérieures, *b* molaires inférieures), des molaires de ces animaux, qui, pour les organes des sens, du mouvement et de la génération, paroissent ressembler aux sangliers.

Il est encore une question relative à ces animaux qui mérite de nous arrêter un moment. Daubenton donna, dans le t. XIV de Buffon, p. 409, la description d'une tête décharnée, sous le nom de tête de sanglier du Cap Vert. Cette tête, que possède encore le cabinet d'anatomie du Muséum d'Histoire Na-

turelle, est pourvue de molaires et de canines de phacochœres, et elle présente en outre six incisives à la mâchoire inférieure, quatre moyennes à peu près d'égale grandeur et fortement couchées en avant, et deux latérales beaucoup plus courtes et inclinées contre les premières. La mâchoire supérieure n'a que deux incisives crochues et très-écartées l'une de l'autre; Pennant (Hist. of Quad., p. 132, n°. 6) observa une semblable tête dans le cabinet d'Aston Lewer; et plusieurs autres se trouvent encore dans ceux de notre établissement.

Pallas, Vosmaer et Allamand décrivirent ensuite, sous le nom de sanglier d'Éthiopie, un pachiderme qui avoit été envoyé du Cap de Bonne-Espérance à la ménagerie de La Haye. Depuis il a été reconnu que cet animal avoit, comme le sanglier du Cap Vert, des molaires et des canines de phacochœres, mais qu'il étoit entièrement privé d'insicives à l'une et à l'autre mâchoire. Les différences caractéristiques de ces prétendus sangliers d'Afrique furent remarquées, et pourtant on ne les admit point comme fondement des caractères spécifiques. Pennant et Gmelin, qui introduisirent ces animaux dans leurs catalogues méthodiques, sous des noms différens et comme les types d'espèces nouvelles, ne les caractérisèrent point essentiellement par l'absence ou la présence des incisives, et aujourd'hui encore on paroît disposé à regarder l'absence de ces dents comme l'effet d'un simple accident. Le cabinet d'anatomie du Muséum d'Histoire Naturelle possède plusieurs têtes de phacochœres sans incisives; et l'examen que nous en avions fait nous avoit confirmé dans la pensée qu'elles appartenoient à une espèce distincte de celle qui est pourvue de ces dents, et que jamais ces organes n'y ont été développés. En effet,

l'intermaxillaire de ces têtes est si mince qu'il n'a jamais pu contenir aucune racine, et si l'extrémité antérieure des maxillaires inférieures a pour cela une épaisseur suffisante, on n'y trouve aucun alvéole; seulement on y observe quatre dépressions à égale distance l'une de l'autre et à la place qu'auroient pu occuper les racines d'un nombre semblable d'incisives. Mais si de telles dents sont la cause de ces dépressions, elles ne pouvoient exister qu'en rudiment. Ces raisons, quelques plausibles qu'elles fussent, pouvoient cependant laisser des doutes. Dans des genres aussi naturels que celui des phacochœres, de semblables anomalies sont rares, et l'âge amène souvent la chute de certaines dents. Il falloit donc que le fait fût constaté sur un jeune individu, et c'est ce qui a eu lieu. Sir Everard Home a fait représenter dans ses leçons d'anatomie comparée, t. II, pl. 38, une jeune tête de phacochœres tout-à-fait dépourvue d'incisives; tête que j'ai vue moi-même au Muséum des chirurgiens de Londres et qui m'avoit déjà confirmé dans ma première pensée.

S'il se fût agi d'un animal appartenant à un autre ordre qu'à celui des pachidermes, il auroit été difficile en effet d'admettre que deux espèces voisines différoient par des caractères aussi importans; mais c'est dans le même ordre qu'on trouve les sangliers chez lesquels les incisives varient de nombre et les canines de direction; les rhinocéros, où les uns sont privés d'incisives tandis que les autres en sont pourvus; et les éléphans dont les espèces se caractérisent par les différences de figures que présentent les rubans de leurs molaires, etc., etc. D'ailleurs il y a entre les formes de ces deux espèces de têtes de phacochœres des différences très-sensibles et qui pourront

contribuer à mieux établir encore la distinction spécifique des animaux auxquels elles appartiennent, c'est pourquoi nous les avons fait représenter. Pl. 23 : les figures *a* et *b* représentent la tête du phacochœre sans incisives, et les figures *c* et *d* la tête du phacochœre pourvue d'incisives.

Ces deux espèces nous semblent donc aujourd'hui incontestables, et les noms qui leur ont été donnés seront conservés sans doute.

Le *Phacochœre d'Éthiopie* sera le phacochœre dépourvu de dents incisives aux deux mâchoires, et

Le *Phacochœre d'Afrique*, le phacochœre pourvu de deux incisives à la mâchoire supérieure et de six à l'inférieure.

Mais si ces animaux peuvent être facilement caractérisés aujourd'hui, leur synonymie est fort obscure. Nous ne pouvons donner sur ce point qu'un petit nombre de citations.

Ainsi le premier a été décrit et figuré par Vosmaer sous le nom de porc à large grouin, dans ses animaux de la ménagerie du prince d'Orange; par Pallas sous celui de *sus Æthiopicus* dans ses Misc. Zool., 16, t: XI, et dans ses Spic. fas., 11, 1, tab. 1; par Allamand dans son édition de Buffon (t. XV, pl. 1), et ce que ces trois auteurs rapportent a eu pour sujet le même individu. Pennant en parle aussi sous ce nom d'*Æthiopicus* d'après un individu du cabinet de Lever, et Blumenbach d'après une tête qu'il devoit à un M. Hesse, pasteur au Cap.

Le second n'a été vu en entier que par Pennant qui le trouva dans le cabinet d'Aston Lever, lequel l'avoit reçu du Cap. Daubenton en avoit décrit la tête comme appartenant à un animal du Cap Vert, et sir Everard Home en

a fait représenter une autre d'après tête un jeune individu.

Du reste les voyageurs ont fréquemment parlé de ces animaux; on les trouve indiqués, mais très-obscurément, dans Dapper, Merolla, Barbot, Adanson, etc., etc., et il paroît que l'un ou l'autre, et peut-être tous deux, portent le nom d'Emgalla dans la Guinée, le Congo, etc., etc.

*Des Habitudes de l'*ARAIGNÉE AVICULAIRE *de Linnœus.*

PAR M. LATREILLE, de l'Académie Royale des Sciences, etc.

(Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 20 mai 1822.)

LES contrées équatoriales, celles du nouveau continent surtout, sont l'habitation de plusieurs espèces d'aranéïdes, remarquables par leur grandeur extraordinaire, et telles sont plus particulièrement celles que M. de Lamarck a séparées du genre mygale pour en former un nouveau, celui d'aviculaire. L'araignée que Linnæus désigne ainsi spécifiquement est très-commune dans plusieurs îles des Antilles, à Cayenne, à Surinam, etc.; et comme la grandeur de son corps, les poils dont elle est hérissée, sa teinte d'un brun-noirâtre et uniforme attirent les regards, que sa morsure passe d'ailleurs pour être très-venimeuse, beaucoup de naturalistes et de voyageurs en ont parlé. Cependant ils ne nous ont donné aucun renseignement bien positif ou suffisamment détaillé sur la manière de vivre de cette aranéïde et des autres espèces analogues. Mademoiselle Mérian, qui l'a représentée, *Insectes de Surinam,* pl. 18, fig. infér., et d'une manière très-fausse quant à l'extrémité des tarses (1), nous dit qu'elle se loge

(1) Ils s'y terminent, de même que les palpes des mâles, par un corps globuleux, avec un crochet au bout.

dans le cocon d'une grande chenille vivant sur le guaiava, et non dans des toiles allongées, ainsi que l'ont avancé quelques auteurs. Elle attrappe des fourmis et suce même le sang des colibris qu'elle peut surprendre dans leurs nids. D'autres naturalistes, tels que Barrère et Marcgrave lui donnent pour séjour les fentes des rochers, le creux des arbres, etc. M. Moreau de Jonnés m'avoit communiqué sur son genre d'habitation et quelques-unes de ses habitudes des observations plus certaines, et que j'ai publiées dans la seconde édition du nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle, à l'article *Mygale*. Un jeune naturaliste, ayant pu consacrer plus de temps à ces sortes de recherches, M. Goudot, négociant, a recueilli sur cette espèce de mygale, et dans la colonie même dont M. Moreau de Jonnés nous a fait connoître les productions et la statistique, de nouveaux faits, et m'a donné de la manière la plus généreuse toutes les pièces venant à leur appui et que je mets sous vos yeux.

La mygale aviculaire, ainsi que les aranéïdes tubicoles, établit son domicile dans les gerçures des arbres, sous leur écorce, dans les interstices des masses de pierres ou sur l'une des surfaces des feuilles de divers végétaux propres, par leur forme, leur expansion, la nature de leur épiderme et leurs proportions, à remplir son but. On la trouve non-seulement à la campagne et dans les lieux solitaires, mais encore dans les habitations. La cellule qu'elle se construit et où elle se renferme a la forme d'un tube rétréci en pointe à son extrémité postérieure. Elle se compose d'une soie très-blanche, à tissu fort serré, très-fin et demi-transparent, semblable, en un mot, par sa contexture, sa couleur et sa mollesse, à de la

mousseline très-claire. La toile développée de l'une de ces loges, la plus grande de celles que j'aie reçues, est longue d'environ deux décimètres sur près de six centimètres de large, mesurée dans son plus grand diamètre transversal. Vue dans cet état, elle a la figure d'un ovale allongé, tronqué antérieurement, et rétréci en manière de filet au bout opposé. Le nid qui doit renfermer la progéniture de cet animal est de la forme et de la grandeur d'une grosse noix. Le plus grand de ceux que je possède a cinq centimètres de long sur près de trente-cinq millimètres de diamètre. Ce nid n'est qu'une coque ou enveloppe épaisse d'un peu moins d'un millimètre, composée d'une soie semblable à celle qui forme l'habitation, mais disposée sur trois couches au moins, et dont l'intermédiaire plus mince. L'extérieure est lâche, un peu plissée ou ridée dans le cocon dont je viens de donner les proportions. Le produit de la ponte occupe entièrement le vide intérieur. Je n'y ai point aperçu cette espèce de bourre soyeuse qui enveloppe intérieurement les œufs de diverses autres espèces d'aranéïdes, ceux notamment des épeïres. M. Goudot m'a dit avoir retiré de l'un de ces cocons une centaine de petits. Un autre cocon duquel quelques petits s'étoient déjà échappés, m'en a offert une soixantaine. Ils avoient commencé à éclore au retour de ce naturaliste en France. Une petite ouverture circulaire, pratiquée à l'une des extrémités de la coque, indiquoit le lieu de leur sortie. Malgré l'examen le plus attentif, je n'ai pu découvrir dans l'intérieur du cocon aucunes parcelles des œufs de l'animal; mais j'y ai trouvé, en grande abondance, les premières dépouilles des petits, et sous la forme de pellicules très-minces.

d'un roussâtre très-pâle. On sait que les scorpions sont ovo-vivipares; les mygales en fourniroient-elles un autre exemple? c'est ce que l'on pourroit déduire du fait précédent. Les petits, à l'issue de cette première mue, sont longs de trois à quatre millimètres, noirs, mais avec un reflet bleuâtre ou verdâtre, produit par la couleur des poils les plus longs, ceux des pieds principalement. On y distingue très-bien les huit yeux, et les alentours de la bouche sont déjà rougeâtres comme dans les individus adultes. La femelle place son cocon près de sa demeure, et veille ainsi à sa sûreté. Vu sa forme et ses dimensions, et d'après l'analogie encore, il n'est nullement probable, ainsi qu'on l'a avancé, qu'elle le transporte avec elle dans ses courses. Une autre espèce d'aranéïde, assez grande, et pareillement très-commune aux Antilles, où on la respecte parce qu'elle fait continuellement la guerre à des insectes très-nuisibles, les kakerlacks et les ravets, l'*aranea venatoria* de Linnæus, ayant l'habitude de porter son cocon entre ses pattes, à la manière des thomises, des lycoses, autres genres d'aranéïdes, on aura, par confusion, attribué cette même prévoyance à la mygale aviculaire. Mais le cocon des aranéïdes précédentes est aplati et d'un tissu plus résistant, ce qui en facilite le transport et le garantit des accidens ordinaires qu'il pourroit éprouver. J'ai vu sur une tapisserie chinoise des dessins multipliés de plusieurs insectes, et notamment celui d'une aranéïde très-voisine de l'*aranea venatoria*. Je ne serois pas surpris que cette espèce rendant aux Chinois les mêmes services que celle-ci, n'eût obtenu d'eux la même vénération.

M. Goudot n'a jamais trouvé près de l'habitation de la

58*

mygale aviculaire des débris de corps d'insecte; sa toile est toujours propre: il faut donc qu'elle vive hors de sa demeure en allant à la chasse. Ses voyages, selon le même observateur, ont toujours lieu pendant l'absence du soleil sur l'horison. M. Moreau de Jonnés avoit fait la même remarque, et telle est aussi la manière de vivre des mygales maçonnes ou araignées mineuses d'Olivier. Ce dernier naturaliste, à son article mygale de l'Encyclopédie méthodique, avoit dit qu'il seroit convenable de détacher du genre les espèces précédentes. Cette opinion a été adoptée par M. de Lamarck dans son Histoire des animaux sans vertèbres. Si on compare, en effet, la manière dont les unes et les autres construisent leurs demeures, et si l'on considère que les mygales maçonnes ont reçu de la nature un instrument particulier et approprié à leurs habitudes, une sorte de carde, l'on se rangera, avec raison, de l'avis de ces deux célèbres observateurs. Je tire de ces faits une autre conséquence: c'est que dans l'ordre naturel les aranéïdes tubicoles viennent immédiatement après les théraphoses de M. Walckenaer, et qu'on ne doit point, ainsi qu'il l'a fait, passer de ces dernières aranéïdes aux lycoses, genre comprenant la fameuse araignée connue sous le nom de *tarentule*. Un caractère très-important, propre aux théraphoses, et observé par M. Léon Dufour, consiste dans le nombre des pneumobranchies ou branchies aériennes; il est de quatre, tandis que toutes les autres aranéides n'en offrent que deux.

DE L'ORIGINE ET DES PROGRÈS
DE L'ENTOMOLOGIE (1).

PAR M. LATREILLE, de l'Académie royale des Sciences.

Dans notre cours de l'année dernière, nous avons successivement exposé l'histoire des animaux sans vertèbres, désignés sous les noms d'*infusoires*, de *polypes*, de *radiaires*, de *tuniciers*, animaux formant autant de classes; et continuant cette progression, nous avons terminé par les *conchifères* de M. de Lamarck, ou les mollusques acéphales de M. Cuvier, ceux que l'on appelle plus communément animaux à coquilles bivalves. Nous devrions naturellement reprendre, à partir de ce point, la série des animaux sans vertèbres inarticulés, et faire connoître ceux qui ont une coquille univalve. C'est aussi ce que je m'étois proposé de faire, dans

(1) Ce mémoire a servi de discours d'entrée au cours que M. Latreille, suppléant M. de Lamarck dans ses fonctions de l'enseignement, a ouvert, le 6 mai de cette année, au Muséum d'Histoire Naturelle. Plusieurs personnes ayant témoigné le désir que ce discours fût imprimé, l'auteur s'est empressé de nous l'offrir. Il s'est proposé de donner une introduction à l'histoire de l'entomologie considérée sous des vues générales et philosophiques, et non un recensement des ouvrages qui ont paru sur cette science. Il n'a donc pu citer que les auteurs qui en ont jeté les fondemens, et ce seroit bien méconnoître ses sentimens que d'accuser de partialité ou d'oubli le silence que, d'après son but, il a été obligé de garder envers d'autres naturalistes ainsi qu'envers lui-même.

l'espérance que M. de Lamarck auroit, dans l'intervalle du dernier cours à celui-ci, publié les derniers volumes de son important ouvrage sur les animaux invertébrés, volumes où il traite des mollusques dont j'avois à vous entretenir. Mais quoique l'impression en soit très-avancée, puisque la seconde partie du sixième est en vente, et que le septième et dernier paroîtra en août, nous ne jouissons cependant pas de ce travail, et M. de Lamarck s'est trouvé, à raison de cette circonstance, dans l'impossibilité de me confier les leçons manuscrites de cette partie de son cours. J'ai donc été contraint de changer de plan, et parmi les animaux invertébrés articulés, j'ai fait choix des insectes comme les plus propres à fixer votre attention. Si l'on en excepte les arachnides et les crustacés, les autres articulés, ou les annelides et les vers, semblent d'ailleurs peu se prêter à une démonstration publique, attendu qu'on en possède peu, et qu'on ne peut en faire bien comprendre les caractères qu'au moyen de bonnes figures, secours qui dans bien des cas nous est refusé. En choisissant ainsi les insectes pour objet de mes leçons, je crois donc avoir consulté votre intérêt; et supposé qu'un penchant bien naturel vers une étude à laquelle j'ai consacré ma vie eût trop influé sur ma détermination, j'ose me flatter que je ne réclamerois pas en vain à cet égard votre indulgente amitié.

D'autres débuteroient par vous faire sentir les avantages que vous pouvez retirer du fruit de ces études et à combattre les sophismes des personnes qui les traitent de futiles ou ne les considèrent que comme un simple amusement. Mais bien convaincu que de tels préjugés n'affectent heureusement qu'un très-petit nombre d'individus et qu'il seroit peut-être difficile

de convertir, respectant d'ailleurs mon siècle et cet auditoire, je repousserai comme superflue une discussion semblable, pour m'occuper d'un autre sujet, l'origine et les progrès de l'entomologie ou de la science des insectes. Lorsqu'on voit pour la première fois un grand monument ou un beau tableau, un sentiment de respect et de reconnoissance s'empare aussitôt de nous, et nous nous empressons de demander le nom de l'architecte ou du peintre auxquels l'on doit ces chefs-d'œuvre de l'art. Qu'il me soit donc permis d'offrir à votre mémoire les noms des hommes qui ont illustré la science aimable dont nous traiterons, de vous exposer leurs travaux et d'exciter envers eux votre religieuse gratitude. Vous le savez, l'espérance de trouver dans nos contemporains ou dans la postérité de justes appréciateurs de nos efforts littéraires est souvent notre unique récompense et notre plus douce consolation.

Il en est de l'origine de l'entomologie comme de celle des autres branches de l'histoire naturelle. Dans un contact perpétuel avec les productions du Créateur, l'homme dut d'abord se borner à distinguer les insectes qui lui paroissoient nuisibles, et ceux, mais en bien plus petit nombre, qu'il jugeoit utiles. Les ministres d'une religion très-ancienne, le sabéisme, crurent avoir trouvé dans les habitudes de certains insectes très-communs et qui frappoient habituellement les regards de la multitude, des images propres à exprimer, au moyen de figures, quelques idées de leur culte; ces insectes devinrent dès-lors des sujets d'emblêmes ou d'allégories. Telle est, messieurs, l'origine de l'entomologie, l'intérêt et la superstition. Elle n'existoit pas encore comme science, puisqu'elle se

confondoit avec les autres connoissances populaires et usuelles, fruit des mêmes besoins et des mêmes circonstances.

Nous partagerons l'histoire de l'entomologie en sept périodes, embrassant ses divers âges, et toutes remarquables, à partir de la seconde, par une amélioration sensible et croissante de l'état de cette science. La première, celle dont nous venons de parler, comprendra les temps qui ont précédé Aristote, antérieur, d'environ trois siècles et demi, à l'ère chrétienne. La seconde s'étendra depuis cette époque jusqu'au commencement du 17me. siècle ou jusqu'à l'adolescence de la science. Cette période se terminera vers la fin du même siècle; et la suivante ou la quatrième nous conduira à l'époque où Linnæus changea la face de l'histoire naturelle. Nous verrons l'un de ses plus célèbres disciples établir sur de nouvelles bases une classification des insectes, et fonder ainsi la sixième période. Enfin de l'époque à laquelle le plus grand zootomiste de nos jours a commencé à faire l'application de l'anatomie comparée à cette branche de la zoologie, c'est-à-dire, de la fin du dix-huitième siècle datera la septième et dernière période.

La première n'est en quelque sorte qu'un prélude, et, comme les premiers temps historiques, se cache sous d'épaisses ténèbres. Si Aristote et Pline ont mis à profit, comme on n'en peut guère douter, des écrits antérieurs, ces écrits ne nous sont point parvenus, et l'on ne peut démêler dans ceux de ces auteurs quelles sont les observations qui leur sont propres. De pures indications nominales, et qui ont mis à la torture l'esprit des commentateurs et des interprètes, c'est tout ce que nous offrent, au sujet des insectes, les ouvra-

ges, et en très-petit nombre, antérieurs au siècle d'Aristote et d'Alexandre. Il paroîtroit, d'après le texte hébreu d'un passage du Lévitique, que ces animaux y sont désignés sous la dénomination collective de reptiles-oiseaux, *reptile-volucris*. De la défense d'en manger, qui avoit été prescrite aux Juifs par leur législateur, étoient exceptées les espèces qui, comme les *locusta*, les *bruchus*, les *attacus*, les *ophiomachus*, ont les pieds postérieurs plus longs et propres pour le saut (*Levit.*, chap. XI, vers. 21 et 22). Ce passage ne convient qu'à des orthoptères des genres *criquet*, *sauterelle*, *grillon* et *truxale*. En le comparant avec d'autres de l'Exode (cap. X, vers. 4 et suiv.) où il est parlé des *locusta*, il me paroît certain qu'il s'agit ici de nos *acrydium* ou criquets, insectes dont quelques espèces, émigrant par troupes innombrables, convertissent bientôt en déserts les lieux les plus riches en végétation où ils se fixent. Un profond critique, correspondant de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, M. Miot, a partagé et développé l'opinion où j'étois que ces mêmes insectes sont les serpens ailés dont il est parlé dans Hérodote. J'expliquerai ce passage lorsque je traiterai spécialement de ces orthoptères. Un autre insecte, pareillement signalé comme un fléau dans ce premier âge de la science, est celui qui est indiqué dans l'Exode (chap. VIII) comme l'objet de l'une des plaies (la quatrième) dont Dieu, par le ministère de Moïse, frappa l'Égypte : c'est le *sciniphes* de la Vulgate. Des traducteurs ont cru qu'il étoit ici question du pou ordinaire de l'homme. Mais la connoissance des lieux où se trouvoient alors les Hébreux et les Egyptiens auxquels ils étoient assujétis, les inductions que l'on peut tirer d'un passage d'Horus Apollo relatif à une

figure hiéroglyphique désignant une grande abondance de diptères du genre *culex* ou cousin, nous autorisent à présumer que ces insectes ou les simulies, autre genre de la même famille, sont les *sciniphes* mentionnés dans ce passage. Parmi les insectes dont l'homme sut, dès la plus haute antiquité, s'approprier les travaux, nous remarquerons le *ver à soie* et l'*abeille domestique*. Selon les historiens de la Chine, la culture du ver à soie auroit été introduite dans cet empire par l'un de ses premiers monarques, et s'éleveroit ainsi au-delà des temps anté-diluviens. Nous voyons encore que Moïse promet aux Hébreux de les conduire dans une terre où coule le lait et le miel. Mais si l'on veut compléter la réunion de ces foibles élémens de l'entomologie primitive, c'est à des monumens antiques échappés aux ravages du temps, tels que des médailles, des pierres précieuses, des sculptures de temples, de colonnes, etc., qu'il faut recourir.

L'un des animaux qui sous des rapports religieux jouissoit chez les Egyptiens de la plus haute faveur est le scarabée sacré de Linnæus. « Les habitudes de quelques-uns de ces insectes appelés *cantharoi* par les Grecs et *scarabœi* par les Latins, fixèrent l'attention des Egyptiens. Messagers du printemps, annonçant par leur reproduction le renouvellement de la nature, singuliers par cet instinct qui leur apprend à réunir les molécules de divers excrémens en manière de corps sphériques, et qui doivent renfermer les germes de leur race; occupés sans cesse, comme le Sisyphe de la mythologie, à faire rouler ces corps; distingués des autres insectes par quelques formes particulières, ces animaux parurent offrir aux prêtres égyptiens l'emblème des travaux d'Osiris ou du soleil;

leur effigie fut multipliée de mille manières. Il ne suffisoit pas à la superstition que cette effigie se trouvât dans tous les temples, sur les bas-reliefs et les chapiteaux des colonnes, sur les obélisques, et qu'elle exerçât le talent du statuaire; elle exigeoit encore qu'elle fût gravée avec d'autres hiéroglyphes sur des pierres de diverses natures et façonnées en manière de médaillons, sur des cornalines taillées en demi-perles, percées dans toute la longueur de leur axe et propres à composer des colliers, ainsi que des anneaux servant de cachet. L'image de ce dieu tutélaire suivoit partout les Egyptiens, et descendoit même avec eux dans la tombe. » Voilà, MM., ce que j'ai dit de l'origine de ce culte dans mon mémoire sur les insectes sacrés des Egyptiens. D'après Horus Apollo ils donnoient aux mêmes scarabées trente doigts. J'ai fait voir qu'en supposant la connoissance des articles des tarses, ce passage étoit facile à expliquer. Ne pouvant ici m'étendre sur un tel sujet, je vous renverrai à ce mémoire et à quelques autres où j'ai consigné des observations analogues. Cependant je vous citerai encore les faits suivans. Le crabe fluviatile de Belon, consacré à Minerve, étoit renommé par ses propriétés médicales, et on le voit représenté, et souvent avec une parfaite ressemblance, sur un grand nombre de médailles grecques et siciliennes. Je mentionnerai surtout l'abeille, dont l'effigie, mais très-grossière, est très-multipliée sur les monumens égyptiens. Elle étoit le symbole hiéroglyphique d'un roi, du peuple qu'il gouverne, et de sa prospérité ou de la fécondité, à en juger par une figure (*Descr. de l'Égypte, Antiq.*, tom. 3, pl. 87.) du dieu Apis, couvert d'un manteau dont la surface

extérieure est entièrement divisée en cellules hexagonales, imitant le gâteau d'une ruche.

S'il étoit vrai, ainsi que l'ont pensé quelques antiquaires d'après la découverte du tombeau de l'un des premiers rois mérovingiens et l'examen des objets qu'il renfermoit, que l'abeille eût été pour les premiers souverains des Francs une sorte d'emblème héraldique ou un hiéroglyphe désignant la puissance, cet usage, ainsi que la langue et d'autres coutumes des peuples teutoniques, pourroient bien venir de l'Orient. Une autre figure hiéroglyphique, à laquelle on n'avoit rien compris, représentant, sous des proportions exactes, les quatre étamines et le pistil d'une fleur labiée, paroît avoir été le symbole du miel. Enfin chez les Egyptiens, comme dans les livres attribués à Salomon, la fourmi est l'emblème de l'intelligence et de la prudence.

Vous voyez par ce petit nombre d'exemples que l'entomologie a aussi ses antiquités, et que, comme une bonne sœur, elle prête son secours à l'archéologie qui, jusqu'ici, avoit un peu trop négligé son appui. Elle peut encore rendre quelques services à l'astronomie, au sujet de deux constellations zodiacales : le *cancer*, tantôt exprimé par la figure d'un crustacé de divers ordres, tantôt par un *hepa* ou un scarabée; et le *scorpion*.

Je crois, MM., qu'on auroit tort de regarder les recherches de cette nature comme superflues ou très-arbitraires dans leur résultat. Lorsque des naturalistes éclairés visiteront avec soin l'Italie méridionale, la Grèce et les pays orientaux; qu'ils y prendront des renseignemens exacts sur les animaux indigènes, auxquels, d'après des traditions anciennes et qui s'y sont

maintenues, on attribue certaines propriétés, n'importe qu'elles soient réelles ou imaginaires; lorsqu'ils nous apporteront ces animaux, avec leurs divers noms usuels et populaires, ces difficultés de la zoologie primitive s'éclairciront probablement en majeure partie.

Je passe à la seconde période. Les écrits d'Aristote nous montrent que, de son temps au moins, on avoit déjà étudié, et avec assez de détail, la composition extérieure des insectes et des crustacés; qu'on avoit même donné une certaine attention à leurs manières de vivre, et qu'on avoit ébauché une espèce de méthode.

Ces animaux faisoient partie de ceux que l'on distinguoit sous le nom d'*exsanguia*, sans sang, *aneima* en grec. On admettoit cependant l'existence d'une humeur ou d'une liqueur suppléant le sang dans ses propriétés; on excluoit toutefois la présence de la graisse, du lard, matières qui, dans l'opinion du temps, étoient exclusivement propres aux animaux pourvus de ce liquide. On sait que M. Cuvier désigna d'abord ces mêmes animaux par la dénomination d'*animaux à sang blanc*. Le caractère négatif tiré de l'absence de la colonne vertébrale n'avoit pas échappé aux premiers zoologistes. *Neque spinam habent ut pisces*, dit Wotton, dans son ouvrage intitulé *de Differentiis animalium*, et uniquement composé d'après les matériaux que l'antiquité lui avoit fournis. Une substance particulière, tantôt extérieure, tantôt interne, étoit censée remplacer les os et garantir la chair. Malgré l'absence d'un squelette, le mot de vertèbres est cependant employé par cet auteur (pag. 175) à l'occasion des demi-segmens supérieurs du corps de certains insectes. On divisoit les animaux

sans sang en cinq coupes principales : les insectes, *insecta* ou *entoma* en grec; les mollusques, *mollia* ou *malachia;* les crustacés, *crustacea* ou *malacostraca;* les testacés ou animaux à coquilles, les *testacea* des Latins, les *ostrachoderma* des Grecs; et les zoophytes, *zoophyta,* ainsi nommés de leur nature mitoyenne entre celle des animaux proprement dits et celle des végétaux. Si l'on en excepte les crustacés de notre ordre des décapodes et de celui des stomapodes, la division des insectes comprenoit tous les animaux sans vertèbres articulés. On leur refusoit, ainsi qu'aux autres animaux sans sang, tout organe de respiration et de circulation; mais une substance appelée *mutis,* celle qui compose le foie dans les crustacés et le corps graisseux dans les insectes, étoit présumée tenir lieu du cœur. Alors, comme aujourd'hui, le corps de ces animaux étoit divisé en trois parties, répondant, la première à la tête, la seconde au thorax, et la troisième à l'abdomen. On avoit cependant aperçu que les mille-pieds et quelques autres animaux sortoient de cette loi générale. L'absence ou la présence des antennes, des pieds, des ailes, et le nombre de ces organes avoient déjà, dès cette époque, fixé l'attention des naturalistes. On avoit observé que parmi les insectes munis d'ailes, il y en avoit où ces parties étoient recouvertes par deux écailles servant d'étui, et ces insectes avoient été nommés pour cette raison *coléoptères* ou *vaginipennes.* Ceux dont les ailes sont à nu furent ensuite appelés par opposition *anélytres.* On avoit encore remarqué que ces organes étoient saupoudrés dans les lépidoptères d'une poussière qui leur donnoit un aspect farineux, et qu'ils différoient par leur nature des ailes des oiseaux. Déjà même les organes de la

manducation avoient paru offrir, par leur diversité de formes, des caractères importans. Selon les anciens plusieurs insectes ont des dents, mais ne ressemblant nullement à celles des vertébrés. D'autres ont une espèce de langue, tantôt courte et retirée, tantôt allongée en manière de trompe. Si, sous cette forme, elle devient offensive, on la distingue sous un nom commun au dard de l'extrémité postérieure du corps des abeilles, des guêpes, etc., celui d'aiguillon.

Les abeilles, les guêpes et d'autres insectes à quatre ailes nues, construisant des alvéoles disposés en manière de gâteaux ou de rayons, formoient une coupe particulière, *insecta favicantia*. La culture des abeilles entraînoit l'étude de leurs mœurs, et on leur donna une attention particulière, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les détails de leur histoire que l'on trouve dans les écrits de l'antiquité. Mais pour suppléer à l'observation on n'eut que trop souvent recours à l'imagination, et le régime politique de ces précieux insectes devint le sujet d'un roman historique. Les Réaumur, les Hubert, etc., nous ont fait voir que l'histoire de ces animaux dépouillée de ce merveilleux, pouvoit encore nous charmer.

Avec ces insectes architectes étoient compris les *tenthrèdes*, les *syrènes*, les *bombyles*, les *bombyx*, etc.; or comme on ne peut douter que tous ces insectes ne soient de l'ordre des hyménoptères, les uns de la famille des abeilles, et les autres de celles des guêpes et des sphex, on voit combien sont fausses les applications que les naturalistes modernes ont faites de plusieurs de ces dénominations anciennes. Il est bien évident, par exemple, que les bombyx d'Aristote ne sont nullement des lépidoptères, mais des abeilles maçonnes, telles que l'*apis*

sicula de Rossi et la *xylocopa muraria* de Fabricius, qui sont pour moi des mégachiles.

Des faits que je viens d'exposer on peut conclure qu'on avoit très-anciennement distingué les caractères de nos principales coupes ordinales. Mais on n'avoit pas senti que l'un des premiers signalemens qu'on employoit, et que l'on fondoit sur la différence des milieux d'habitation, l'air et l'eau, contrarioit l'ordre naturel. L'usage de cette vicieuse distinction s'est prolongé jusqu'au temps de Linnæus.

On classoit les arachnides avec les insectes. Les larves et tous les animaux articulés privés d'ailes, et offrant par la mollesse, la forme et la couleur du corps, quelque ressemblance avec les vers, étoient désignés collectivement sous cette dénomination, ou celle de vermisseau qui n'en est qu'un diminutif.

Les observations ayant pour objet l'anatomie interne se réduisent à des idées très-vagues et très-générales sur le canal intestinal et les organes sexuels. On ne soupçonnoit même pas l'existence d'un système nerveux. On avoit simplement remarqué que les yeux des insectes n'étoient point accompagnés de paupières, et que ces animaux jouissoient du sentiment de l'odorat.

Les erreurs d'Aristote au sujet de leur génération, erreurs qui n'ont été détruites que vers la fin du dix-septième siècle, proviennent d'un manque d'examen et d'un défaut de réflexion. On avoit été témoin de l'accouplement de diverses espèces et de leur ponte. On avoit remarqué que des œufs de plusieurs sortoient des petits presque semblables à leurs parens; que les œufs de divers autres donnoient naissance à des vermis-

seaux ou larves qui, après s'être transformés, soit en chrysalides ou aurélies, soit en nymphes, acquéroient ensuite des ailes ou devenoient des insectes parfaits. Néanmoins, suivant Aristote, des landes que produisent les poux, les puces et les punaises après l'accouplement, il ne vient rien. Ces animaux, ainsi que tous ceux dont on n'avoit pas vu l'union sexuelle ou dont on n'avoit pas suivi les larves, étoient censés se former d'eux-mêmes de diverses manières, mais le plus souvent par la fermentation de diverses substances humides et dont plusieurs excrémentielles. On croyoit même que la plupart des chenilles naissoient de feuilles de plantes. Les lois de l'analogie, si on les eût consultées, auroient écarté ces erreurs. Mais il n'en est pas moins certain que, du temps d'Aristote, on avoit déjà une idée des diverses sortes de métamorphoses des insectes, et qu'on n'admettoit la génération spontanée qu'à l'égard de ceux d'entre eux dont on n'avoit pas suivi tous les périodes de la vie ou de la croissance.

Pline qui puisa partout, mais souvent sans discernement, embrouilla ces premières connoissances. Il classe, par exemple, les crustacés et les mollusques avec les poissons. La langue grecque étant beaucoup plus bornée que la latine, et l'ouvrage de cet écrivain sur l'histoire naturelle étant une espèce d'encyclopédie, plus utile dès-lors par son ensemble que le traité des animaux d'Aristote, l'autorité de l'historien romain prévalut, et sa distribution des animaux fut longtemps suivie dans les écoles. La zoologie fut d'ailleurs négligée jusqu'au dix-septième siècle, ou si on s'en occupa, ce ne fut guère que sous des considérations médicales. Par des événemens politiques et la régénération des lettres, le quin-

zième siècle forme une époque remarquable : les Arabes expulsés définitivement d'Espagne, dont néanmoins, quoique mahométans, ils avoient été les bienfaiteurs sous le rapport des sciences et des arts; le renversement de l'empire grec, que les États de l'Occident auroient dû soutenir, ainsi que le montrent les circonstances actuelles; la terre des Miltiade, des Solon, des Lycurgue, des Démosthène, etc., souillée par la présence d'un peuple féroce, ennemi de toute instruction; les lumières fuyant leurs persécuteurs, et récompensant noblement l'Italie de l'hospitalité qu'elle leur donne et trouvant surtout dans l'immortel Laurent de Médicis un protecteur zélé et puissant; la fondation d'une trentaine d'universités dans les diverses parties de l'Europe; l'invention de l'imprimerie et la découverte du nouveau monde, voilà, MM., des faits mémorables qui caractérisent ce quinzième siècle. Si vous l'opposez à ceux qui l'avoient immédiatement précédé et aux deux qui le suivirent, particulièrement au dix-septième, si fécond en grands hommes de tous genres, vous le considérerez comme l'aurore du plus beau jour succédant à la nuit la plus ténébreuse. Ces réflexions ne sont point étrangères à mon sujet; car l'histoire naturelle se ressentit aussi de ce concours d'événemens politiques et littéraires, et notre France peut se glorifier d'avoir donné le jour à deux pères de la zoologie moderne, Belon et Rondelet. Le goût des voyages et de l'étude des productions de la nature se réveilla, devint plus dominant et plus universel. On conçut l'idée de recueillir et de rapporter dans sa patrie celles des pays étrangers quel'on visitoit, et qui paroissoient intéressantes. On commença à attacher quelque jouissance à la possession et à la conservation

de ces sortes de conquêtes, et des musées furent établis. Il étoit nécessaire, soit pour éviter la confusion, soit pour faire connoître les richesses qu'ils renfermoient, de les disposer dans un certain ordre; et l'on ne pouvoit atteindre ce but que par l'étude des objets, que l'on vouloit classer. Un respect trop religieux pour l'autorité des premiers naturalistes avoit jusqu'alors retardé les progrès de la science. Il commença à s'affoiblir; l'on aima à vérifier, de ses propres yeux, les faits qu'ils avoient avancés, et l'on en découvrit de nouveaux. L'ouvrage de Rondelet sur les poissons le prouve : car on y trouve plusieurs observations curieuses sur la respiration de ces animaux. La typographie et la gravure facilitoient et répandoient d'ailleurs la publication de ces recherches.

Une autre invention récente, et qui perfectionnée a eu une si grande influence sur la connoissance des animaux, commençoit à aggrandir le champ de ces études. Je veux parler de l'usage de ces verres convexes qui rajeunissent, en quelque sorte, le plus précieux des organes de nos sens, celui de la vue, en étendant, par ce moyen artificiel, sa puissance au delà des limites que lui imposa la nature.

Rondelet, Belon et Gesner que l'on appeloit de son temps le Pline de l'Allemagne, donnèrent bien sur divers crustacés des observations utiles, mais ne traitèrent point des insectes.

Les écrits d'Aldrovande, mort en 1605, et le Théâtre des Insectes de Mouffet, publié en 1634, sont, en fait d'ouvrages généraux, pour les temps modernes, les seules sources auxquelles l'on puisse recourir. Jusqu'alors on n'avoit guère porté son attention que sur un petit nombre d'espèces, généralement connues du vulgaire, et que, sous ce motif, l'on s'é-

toit dispensé de décrire. Maintenant l'observation embrasse indistinctement toutes les espèces perceptibles, et que l'on groupe sous des titres portant des dénominations anciennes; on les décrit assez amplement, mais sans signalement particulier, et des figures gravées sur bois, quelquefois préférables à quelques-unes de celles gravées au burin, qu'on a données plus tard, accompagnent ces descriptions. Point d'ailleurs de nouveaux faits anatomiques et continuité de croyance aux générations spontanées.

Mais si nous remontons un peu plus haut, vers 1660, commencement de notre quatrième période, l'entomologie s'épure et s'asseoit sur une base nouvelle et stable. Rédi et Swammerdam ramènent, par des observations et des expériences positives, la génération de tous les insectes à une loi commune, celle d'une génération ovipare précédée, pour la fécondation des germes, de l'union des deux sexes. Le second et Malpighi, commencent à nous dévoiler leur organisation intérieure, et souvent sommes-nous forcés de consulter encore aujourd'hui l'ouvrage, vraiment admirable pour le temps, le *Biblia naturæ* du naturaliste hollandais. C'est aussi à lui que nous devons des connoissances précises sur les diverses sortes de changement ou de métamorphoses qu'éprouvent ces animaux et l'idée de les faire servir à leur classification naturelle, ainsi qu'à celle d'un ordre de reptiles, les batraciens. La méthode fondée sur des caractères extérieurs prend encore une nouvelle forme. Elle est simplifiée et réduite en tableaux analytiques. Lister et Leewenhoek, toujours armés du microscope, arrachent, ainsi que l'annonce le titre de l'ouvrage de celui-ci, *Arcana naturæ detecta*, de nouveaux secrets à la

nature. Petiver introduit l'usage, déjà établi en botanique, de signaler en raccourci, ou au moyen d'une phrase, les espèces; mais sans le faire d'une manière rigoureuse, et en admettant des comparaisons relatives de grandeurs qui doivent en être exclues, puisqu'il faut toujours supposer que l'on ne connoît point d'autre objet de comparaison. Willughby et Rai (*Hist. Insect.*, 1710) semblent déjà avoir presque épuisé l'entomologie de la Grande-Bretagne, tant leur catalogue, joint à celui de Lister sur les araignées, est nombreux. Des figures en taille-douce ont remplacé les figures gravées sur bois, propres à l'enfance de l'art. Enfin, vers les dernières années de cette quatrième période, l'Académie des Sciences de Paris accueille avec le plus vif intérêt les premiers mémoires d'un homme qui a illustré, de tant de manières, notre patrie; qui, comme observateur, est un oracle que l'on consultera toujours, et dont les écrits ont formé les plus célèbres entomologistes venus après lui, Réaumur en un mot.

Nous voilà parvenus aux trois dernières et plus brillantes époques de la science, distinguées par autant d'écoles spéciales, portant chacune le nom de leur fondateur, Linnæus, Fabricius et Cuvier.

Dans sa biographie de Linnæus, le savant zootomiste que je viens de citer a exposé, avec son talent ordinaire et si rare, les services éminens que le Pline du Nord a rendus à l'histoire naturelle. Que pourrois-je maintenant vous dire de plus sur ce sujet, et quelles couleurs plus vraies et plus brillantes pourrois-je emprunter? Tout est renfermé dans ce peu de paroles: Linnæus a été le législateur de cette science, et tous ceux qui la cultivent ont élevé dans leur cœur un autel à ce grand homme.

N'oubliez pas, MM., que ce discours n'est qu'un aperçu général des progrès de l'entomologie, et que dès-lors vous ne devez point attendre de moi une bibliographie de cette science. Mais il est un auteur que je ne puis passer sous silence, c'est de Géer. Elève de Réaumur et disciple de Linnæus, embrassant, comme celui-ci, dans ses études, toute la classe des insectes, il a perfectionné sa méthode, déjà améliorée en quelques points par Geoffroy; il a décrit et figuré d'une manière très-détaillée et avec une fidélité étonnante ceux de ces animaux qu'il possédoit; émule de Réaumur, il a, comme lui, observé avec les mêmes soins et la même sagacité les mœurs des insectes. Son recueil de mémoires, composant 7 volumes in-4°., est, sans contredit, le meilleur ouvrage qui ait été publié sur cette branche de l'histoire naturelle.

Les organes de la manducation lui avoient paru, ainsi qu'à Réaumur, offrir des considérations intéressantes. Scopoli les avoit même employés pour caractériser les genres de l'ordre des diptères et de celui des hyménoptères. Mais il étoit réservé à un autre élève de Linnæus, Jean Chrétien Fabricius, de fonder sur ces parties un système général, et de compléter ainsi l'étude de l'organisation extérieure des insectes. S'il falloit juger cet auteur d'après la manière dont il a exécuté son plan, nous aurions bien des reproches à lui faire; mais les erreurs graves où il est tombé et les vices de son système peuvent bien déposer contre lui, mais non contre la solidité des principes qu'il a établis. Car, abstraction faite des difficultés inhérentes à l'étude d'organes aussi petits et aussi délicats que ceux qui composent la bouche des insectes, il n'en est pas moins vrai que sans cet examen l'on ne pourra jamais

former de coupes bien naturelles ou en démontrer la certitude.

Il ne suffisoit pas d'avoir établi sur des caractères extérieurs une méthode, il falloit encore en coordonner la distribution d'après des principes invariables, et quel pouvoit être ici notre guide si ce n'est l'anatomie interne. Nous avons vu que depuis près d'un siècle et demi quelques savans naturalistes avoient dirigé de ce côté leurs recherches; mais, ainsi que tous les premiers efforts de l'esprit humain, dans tout ce qui dépend de l'exercice de nos sens, ces travaux étoient très-imparfaits et presque tous erronés, quant à la supposition de l'existence d'un organe de circulation. Cependant au milieu du dernier siècle parut un livre qui, par l'immensité des détails d'observations, leur application à toutes les parties du système général, celles même qui, à raison de leur finesse, pourroient échapper aux regards d'un anatomiste très-exercé, qui, par la beauté encore de l'exécution considérée tant sous le rapport de la typographie que sous ceux du dessin et de la gravure, sembloit devoir épouvanter ceux qui désormais se livreroient à de semblables travaux, je veux parler du traité admirable de Lyonet, sur l'anatomie de la chenille du saule. Mais il n'étoit pas nécessaire, pour faire avancer la science, de porter aussi loin l'observation; et dans l'état où se trouvoit la zoologie, il étoit plus avantageux pour ses progrès de consacrer son temps à l'étude de ses diverses parties, afin de découvrir les différences organiques propres à servir de base à l'établissement des coupes principales : c'est ce qu'a fait, vous le savez tous, M. Cuvier. Comparez sa distribution de la classe des insectes de l'un de ses premiers ouvrages, le *Tableau élémentaire de l'Histoire Naturelle des Animaux*, avec celles

qui existaient alors, vous reconnoîtrez qu'il a essentiellement perfectionné la méthode, en reportant à la tête de la classe les crustacés, les arachnides et les myriapodes ou mille-pieds, que l'on s'étoit obstiné jusqu'à lui, malgré l'évidence des affinités naturelles, à placer dans un sens inverse. Sans doute il eût été plus convenable de ne pas réunir dans un même groupe des animaux aussi disparates, et d'en former trois classes, ainsi que le fit M. de Lamarck, dont le nom se rattache si glorieusement à la même époque de l'histoire de la science; mais l'ordonnance générale n'en appartient pas moins à M. Cuvier.

Sans parler de ses diverses recherches anatomiques particulières, n'a-t-il pas prouvé le premier que les insectes étoient dépourvus d'organe de circulation, et n'a-t-il pas constaté son existence dans les arachnides pulmonaires? il a imprimé à ce genre d'observations un tel mouvement, que l'anatomie des insectes, si long-temps négligée, exerce maintenant la patience et la sagacité d'un grand nombre de naturalistes, et qu'elle s'est déjà enrichie de plusieurs excellens mémoires, parmi lesquels je citerai ceux de MM. Ramdhor, Sprengel, Hérold, Téviranus, Marcel de Serres, Jurine, Blainville, Léon Dufour, Straus, Chabrier, Audouin, etc. La disposition des nervures des ailes a fourni à l'un de ces auteurs, feu Jurine, un nouveau moyen de classification. Des faunes, des monographies, de bons ouvrages iconographiques (1), viennent accroître chaque jour le dépôt de nos connoissances dans

(1) Je ne peux me dispenser de citer, comme un modèle en ce genre, l'*Histoire Naturelle des Lépidoptères de France*, de M. Godart, ouvrage dont il a déjà paru 28 cahiers.

cette branche de la zoologie et faciliter son étude. L'Amérique même, jusqu'ici étrangère à cette impulsion, peut aujourd'hui opposer à l'Europe, les noms de quelques entomologistes célèbres. Telle a été, MM., la marche de l'entomologie et telles ont été les sources de sa prospérité. En me résumant, on se borna d'abord à distinguer et à dénommer le petit nombre d'insectes que l'on jugea dignes d'intérêt en bien ou en mal. Puis on commença à étudier leurs parties extérieures et à classer ces animaux. Beaucoup plus tard et à la première époque de l'histoire moderne des sciences naturelles, le goût de l'observation s'étendit à toutes les espèces; on commença à les décrire avec détails et à en former des collections. Peu d'années après, fut établi sur des faits incontestables le principe général de la reproduction de ces animaux, et la méthode retira de grands avantages de l'étude approfondie et généralisée des métamorphoses. L'entomologie réclamoit une langue particulière, des moyens pour arriver le plus simplement possible à la détermination des objets et pour retenir facilement leurs noms; des lois pour éviter l'arbitraire, ainsi qu'une méthode fondée sur des caractères certains. Linnæus parut, et nos vœux à cet égard furent remplis. Enfin, de nos jours, Fabricius par l'établissement d'un système, ayant pour base les organes de la manducation, a ouvert à l'observateur une route nouvelle, et M. Cuvier nous a conduit à la méthode naturelle par l'anatomie interne.

Tant de travaux ne doivent point décourager ceux qui désireroient entrer dans la même carrière. Que de découvertes à faire sur l'anatomie et la physiologie de ces animaux, sur leurs métamorphoses et leurs habitudes? Combien d'espèces

inconnues et que de difficultés restent encore à vaincre relativement à la classification ? encore quelques années et la plupart des soutiens actuels de la science n'existeront plus qu'en souvenirs. C'est vous, dont les travaux et les années n'ont point affoibli les forces et qui héritez de tant de connoissances, que la science appelle à son secours. Puissiez-vous répondre avec empressement à ses tendres invitations et vous rendre digne par un zèle persévérant de ses faveurs, ainsi que de la reconnoissance de la postérité !

TABLE

DES MÉMOIRES ET NOTICES

Contenus dans ce huitième Volume.

61 *

M. ADOLPHE BRONGNIART.

M. J. CHABRIER.

M. DE LALANDE.

M. DUTROCHET.

M. HUZARD Fils.

M. LESCHENAULT-DE-LA-TOUR.

M. C. D'ORBIGNY.

M. L. C. RICHARD.

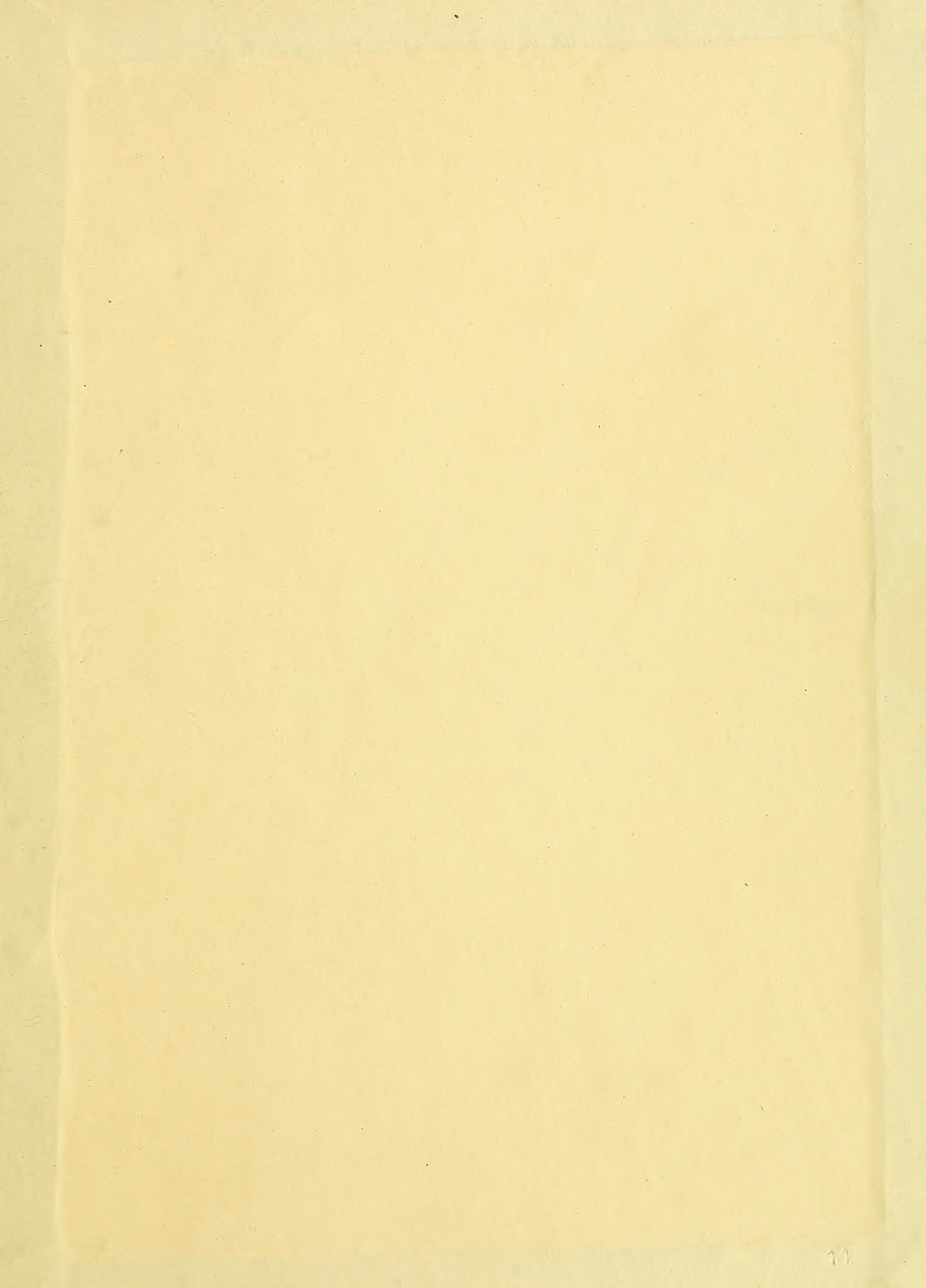
INDICATION DES PLANCHES DU VIIIe. VOLUME.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES ARTICLES

Contenus dans ce huitième Volume.

E.




SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00807 3827